

PARC NATIONAL DES PLATEAUX BATEKE, GABON



SUIVI ECOLOGIQUE DES GRANDS MAMMIFERES ET DE L'IMPACT HUMAIN

RAPPORT FINAL, JUIN 2006

NICOLAS BOUT

WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY



RESUME :

Le Parc National des Plateaux Batéké (création 2002) est constitué de mosaïques forêt-savane situées à la limite est du bloc forestier principal gabonais. La végétation suit un gradient allant de la forêt tropicale humide à l'ouest, passant par des savanes arborées et arbustives, jusqu'aux savanes herbeuses de la frontière est avec la République du Congo. La faune est diversifiée mais constitue la cible d'une forte pression de braconnage depuis plusieurs années (gabonaise et congolaise) pour le commerce de la viande de brousse et de l'ivoire.

La totalité du Parc a été systématiquement étudiée (Avril 2005–Février 2006) suivant un protocole d'échantillonnage en zigzags afin de déterminer la distribution et l'abondance des grands mammifères et des signes humains. La méthode utilisée était les reconnaissances le long desquelles ont été notés tous les signes sur le sol à un mètre de part et d'autre de l'itinéraire, tous les signes humains ainsi que toutes les observations directes et les auditions d'animaux et d'humains.

Le soleil, le sable et la forte densité de scarabées coprophages ont rendu l'identification des signes de céphalophes très difficile, nous avons alors ajouté un complément dans le protocole. Les différents céphalophes présentent un cri très proche et imitable par les chasseurs. Souvent les deux sexes répondent à l'appel témoignant d'un cri plutôt maternel que territorial. Nous avons donc imité ce cri toutes les 30 minutes le long de l'itinéraire, notant plusieurs variables (absence/présence, espèce, nombre, sexe).

Les grands mammifères (grands singes, éléphants, buffles, potamochères...) apparaissent en faible abondance dans le parc national, spécialement dans l'est et le sud où la pression de braconnage se poursuit encore. Cependant, les zones du nord-ouest et celles centrales, protégées par l'équipe chargée de la lutte contre le braconnage, présentent un nombre supérieur d'animaux forestiers. Une autre zone située dans le sud-est apparaît abriter les plus grandes concentrations de céphalophes de Grimm (*Sylvicapra grimmia*) et de chacals à flancs rayés (*Canis adustus*). Les résultats montrent également une relation entre l'abondance de la faune et la proximité des rivières, ainsi qu'avec la clairière Jobo. Plusieurs reconnaissances dans la zone périphérique ont également indiqué un potentiel refuge pour les éléphants, mais où sévit une pression importante de la chasse pour l'ivoire.

Les résultats ont montré que la distribution des espèces était plus affectée par l'habitat et les facteurs écologiques que par le braconnage. Les résultats des appels étaient plus précis en savane pour *Sylvicapra grimmia*, nous donnant en plus de l'abondance/distribution, la taille des groupes et le sexe ratio de la population. Par contre, les résultats des reconnaissances se sont révélés quant à eux plus informatifs pour les autres espèces de forêt et de savane.

Les données collectées constituent la base du système du suivi écologique des grands mammifères et de l'impact humains dans le PNPB. Elles orientent les décisions des gestionnaires de l'aire protégée. Les résultats ont également déjà servi à alerter les autorités du Parc des zones vulnérables et/ou importantes du site.

REMERCIEMENTS :

Un certain nombre d'institutions et de personnes ont contribué directement et indirectement à la réalisation de ce travail. Je tiens donc à remercier sincèrement :

- la **Wildlife Conservation Society (WCS)**, l'**USAID** et la **Fondation John Aspinall**, ainsi que leurs responsables respectifs, pour leur soutien financier ;
- **Mr R. Assaly**, Conservateur du Parc National des Plateaux Batéké (PNPB) et à travers sa personne, le **Conseil National des Parcs Nationaux**, pour avoir autorisé ce travail au sein du PNPB ;
- la Direction de la Wildlife Conservation Society à Libreville et à Franceville, notamment **L. White**, **B. Curran**, **L. Percy** et **R. Calaque**, pour leur soutien administratif ;
- le **Projet de Protection des Gorilles**, et plus particulièrement **L. Pearson** et **P. Aczel** pour leur précieux soutien, leur hospitalité et tous nos moments partagés ;
- **F. « Boo » Maisels** pour sa disponibilité et son précieux travail de formation et de supervision de ce travail ;
- **K. Abernethy** et **K. Jeffery**, pour leur accueil chaleureux au sein de la Station d'Etude des Gorilles et des Chimpanzés du Parc National de Lopé où j'ai approfondi mes analyses ;
- **l'équipe de terrain du suivi écologique** pour avoir travaillé dans des conditions parfois très difficiles et ce dans la bonne humeur : Roger, Hilaire, François, Jean-Claude, Jacques, Jean-Privat, Luc et Samson ;
- **l'équipe de surveillance** pour leur soutien logistique : Fispac, Abraham, Privat, Jean-Paul, Serge et Egile ;
- **l'équipe des travailleurs du PPG** pour leur soutien logistique et leur accueil : Vially, Régis, Anicet, Rodrigue et les autres ;
- **J. Wickings**, **P. Henschell**, **N. Gami** et **G. Walters** pour avoir partagé leurs réflexions et expérience avec un grand intérêt ;
- mes **Amis de Franceville et de France** qui se reconnaîtront, pour leur soutien et leurs encouragements perpétuels et
- enfin ma moitié, **Hélène**, pour ses encouragements constants et ses commentaires pertinents sur le manuscrit de ce rapport.

Ce travail a fait l'objet d'une communication orale (Parc National des Plateaux Batéké : l'imitation des appels de céphalophes comme outil du Monitoring écologique) et d'un poster (Parc National des Plateaux Batéké : Monitoring Ecologique des Grands Mammifères et Pression Humaine) lors du congrès annuel de la Société Française pour l'Etude du Comportement Animal, qui s'est tenu fin mars 2006 au Centre de Formation d'Eco-Ethologie du Lac du Bairon (France).

SOMMAIRE DES TITRES

A. INTRODUCTION	8
B. METHODOLOGIE	11
1. SITE D'ETUDE	11
2. ESPECES CIBLES DU SUIVI ECOLOGIQUE	13
3. CHOIX DE LA METHODE DES RECONNAISSANCES	14
4. TAUX DE RENCONTRE	16
5. COLLECTE DES DONNEES SUR UN RECCES	16
5.1 Principe	16
5.2 Indices de faune et humains	16
5.3 Type de végétation	16
6. IMITATION DES APPELS DE CEPHALOPHES	17
C. RESULTATS & DISCUSSION	18
1. INVENTAIRE DES GRANDS MAMMIFERES	18
2. SUIVI ECOLOGIQUE ET ESPECES CIBLES	19
3. ANALYSES GENERALES	20
3.1 Effort accompli	20
3.2 Nombre total et proportions de signes recensés par espèce	20
3.3 Total des signes par espèce tout habitat confondu	20
3.4 Total des signes par espèce par habitat	21
3.5 Espèces cibles	23
4. TAUX DE RENCONTRE DES SIGNES PAR ESPECE	24
5. DISTRIBUTION DES GRANDS MAMMIFERES	25
5.1 Les éléphants (<i>Loxodonta africana cyclotis</i>)	25
5.2 Les buffles (<i>Syncerus caffer nanus</i>)	34
5.3 Les potamochères (<i>Potamochoerus porcus</i>)	38
5.4 Les céphalophes rouges (<i>Cephalophus sp.</i>)	41
5.5 Le céphalophe bleu (<i>Cephalophus monticola</i>)	44
5.6 Le céphalophe à dos jaune (<i>Cephalophus silvicultor</i>)	45
5.7 Le céphalophe de Grimm (<i>Sylvicapra grimmia</i>)	49
5.8 Pistes de petits animaux (Petits mammifères)	52
5.9 Les Guibs harnachés (<i>Tragelaphus scriptus</i>)	55
5.10 Les sitatungas (<i>Tragelaphus spekei</i>)	56
5.11 Les oryctéropes (<i>Orycteropus afer</i>)	57
5.12 Le pangolin géant (<i>Manis gigantea</i>)	60
5.13 Le chacal à flancs rayés (<i>Canis adustus</i>)	61
5.14 Les civettes (<i>Civettictis civetta</i>)	64
5.15 Les panthères (<i>Panthera pardus</i>)	65
5.16 Le chat doré (<i>Felis aurata</i>) et le serval (<i>F. serval</i> ?)	67
5.17 Base de données sur les mesures des empreintes de Félidés	68
5.18 Les grands singes (<i>Pan troglodytes troglodytes</i> & <i>Gorilla gorilla gorilla</i>)	70
5.19 Les cercopithèques moustacs (<i>Cercopithecus cephus</i>)	72

5.20 Les cercopithèques de Brazza (<i>Cercopithecus neglectus</i>)	73
5.21 Les cercopithèques couronnés (<i>Cercopithecus pogonias</i>)	75
5.22 Les talapoins (<i>Miopithecus ogoouensis</i>)	76
6. LES BRACONNIERS (<i>Homo sapiens</i>)	78
6.1 Distribution relative (cartes d'interpolation)	78
6.2 Distribution des pistes et camps des chasseurs (données anti-braconnage)	79
6.3 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques	80
6.4 Braconnage des éléphants	81
6.5 Discussion : pression de braconnage dans le PNPB.	82
7. ANALYSE DES SIGNES RENCONTRES PAR ESPECE PAR HABITAT	85
8. ANALYSE DES APPELS DE CEPHALOPHES	88
D. CONCLUSION & PERSPECTIVE	91
1. CONTRAINTES DE TERRAIN	91
2. ZONES REFUGES DES GRANDS MAMMIFERES	92
3. CLAIRIERE JOBO	94
E. REFERENCES	97

Crédits photographiques (figures):

Casemajor M. : 29 & 30. Bout N. 4, 6, 7, 11, 12, 31, 35, 36, 40, 48, 58, 63, 64, 68, 69, 74, 75, 89, 90, 91, 92, 93, 101, 102 & 103. Calaque R. : 104. Henschell P. : 76. Maisels F. : 10, 41, 59 & 94. Spohr C. : 3.

SOMMAIRE DES FIGURES

Figure 1 : Le réseau des treize parcs nationaux au Gabon.	8
Figure 2 : Les pressions humaines (braconnage) sur le PNPB (Maisels, 2005, à partir des données d'Aczel).	10
Figure 3 : Le « canyon de Mbié ».	12
Figure 4 : La forêt marécageuse.	12
Figure 5 : La carte satellite du PNPB.	12
Figure 6 : La mosaïque forêt-savane.	13
Figure 7 : La savane herbacée.	13
Figure 8 : Les trois niveaux d'intégration du système dynamique de la biodiversité.	14
Figure 9 : Carte des reconnaissances en zigzags du suivi écologique.	15
Figure 10 : M. Ontsana montrant les signes à M. Bout.	17
Figure 11 : Crotte fraîche de <i>Sylvicapra grimmia</i> .	17
Figure 12 : Imitation des appels de céphalophes en forêt.	17
Figure 13 : Tableau des principaux mammifères du PNPB.	18
Figure 14 : Espèces éteintes ou quasiment éteintes du PNPB (noms et statuts de conservation).	19
Figure 15 : Trajets réalisés lors des marches de reconnaissance.	20
Figure 16 : Pourcentages de signes des espèces (>1) / total tout habitat confondu.	21
Figure 17 : Pourcentages des signes des principales espèces/habitat .	22
Figure 18 : Grilles (10 km x 10 km) et « centroids du PNPB ».	24
Figure 19 : Taux de rencontre (moyennes et intervalles de confiance) des principales espèces.	24
Figure 20 : Taux de rencontre (moy. et intervalle de confiance à 5 %) des principaux signes des éléphants.	25
Figure 21 : Crottes des éléphants.	25
Figure 22 : Passages des éléphants.	25
Figure 23 : Pistes pesées des éléphants.	26
Figure 24 : Pistes abandonnées des éléphants.	26
Figure 25 : Tableau des taux de rencontre des différentes aires protégées d'Afrique centrale.	26
Figure 26 : Tailles des pistes des éléphants en fonction de leur degré d'utilisation	27
Figure 27 : Structure des classes de longueurs des pieds antérieurs des éléphants.	27
Figure 28 : Signes des éléphants en fonction des facteurs anthropiques et écologiques	28
Figure 29 : Eléphant des Plateaux Batéké aux défenses droites.	30
Figure 30 : Eléphant des Plateaux Batéké aux défenses plus courbes.	30
Figure 31 : Observation d'un groupe de huit éléphants dans la clairière Jobo en Novembre 2005.	31
Figure 32 : Passages de buffles.	34
Figure 33 : Pistes de buffles.	34
Figure 34 : Passages des buffles en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	35
Figure 35 : Buffles fuyants près de la galerie de la Mbi.	37
Figure 36 : Crâne de buffle mâle trouvé dans la clairière Jobo en juillet 2004.	37
Figure 37 : Passages de potamochères.	38
Figure 38 : Pistes de potamochères.	38
Figure 39 : Signes des potamochères en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	39
Figure 40 : Nid de potamochère en savane.	40
Figure 41 : Alimentation des potamochères.	40
Figure 42 : Signes des céphalophes rouges.	41
Figure 43 : Signes des céphalophes rouges en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	42
Figure 44 : Carte des signes de <i>Cephalophus monticola</i> .	44
Figure 45 : Carte d'interpolation des signes de <i>Cephalophus silvicultor</i> .	45
Figure 46 : Signes de <i>Cephalophus silvicultor</i> en fonction des facteurs anthropiques et écologiques	46
Figure 47 : Taux de rencontre des signes de <i>C. silvicultor</i> en fonction de celui des signes humains.	47
Figure 48 : Crâne de <i>Cephalophus silvicultor</i> trouvé et ramené au PPG.	48
Figure 49 : Carte d'interpolation des signes <i>Sylvicapra grimmia</i> .	49
Figure 50 : Signes de <i>Sylvicapra grimmia</i> en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	50
Figure 51 : Femelle <i>Sylvicapra grimmia</i> (absence de cornes).	51
Figure 52 : Carte d'interpolation des « Pistes des petits animaux ».	52

Figure 53 : « Pistes de petits mammifères » en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	53
Figure 54 : Carte des signes de <i>Tragelaphus scriptus</i>	55
Figure 55 : Carte des signes de <i>Tragelaphus spekei</i>	56
Figure 56 : Carte d'interpolation des signes d' <i>Orycteropus afer</i> .	57
Figure 57 : Signes d' <i>Orycteropus afer</i> en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	58
Figure 58 : Terrier d' <i>Orycteropus afer</i> .	59
Figure 59 : Trou d'alimentation d' <i>Orycteropus afer</i> .	59
Figure 60 : Carte d'interpolation des signes de <i>Manis gigantea</i> .	60
Figure 61 : Carte d'interpolation des signes de <i>Canis adustus</i> .	61
Figure 62 : Signes de <i>Canis adustus</i> en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	62
Figure 63 : Crotte fraîche de <i>Canis adustus</i> .	62
Figure 64 : Saisie de viande boucanée par les braconniers Koukouyas (tête de <i>C. adustus</i> au centre).	63
Figure 65 : Carte des signes de <i>Civettictis civetta</i> .	64
Figure 66 : Signes de <i>Panthera pardus</i> (recces guidés).	65
Figure 67 : Zones où ont été identifiés des signes de <i>Panthera pardus</i> hors recces guidés.	65
Figure 68 : Empreinte de <i>Panthera pardus</i> .	66
Figure 69 : Marquage à l'urine de <i>Panthera pardus</i> .	66
Figure 70 : Carte des signes de <i>Felis aurata</i> (les points d'interrogation désignent <i>Felis serval</i>).	67
Figure 71 : Longueurs et largeurs des empreintes antérieures de félidés rencontrés : <i>Felis aurata</i> , <i>Panthera pardus</i> et <i>Panthera leo</i> (?).	68
Figure 72 : Signes des grands singes.	70
Figure 73 : Distribution proposée des grands singes.	70
Figure 74 : Nid de <i>Pan troglodytes</i> dans les arbres.	71
Figure 75 : Nid de <i>Pan troglodytes</i> au sol.	71
Figure 76 : <i>Pan troglodytes</i> (piège photographique).	71
Figure 77 : Signes de <i>Cercopithecus cephus</i> .	72
Figure 78 : Distribution proposée de <i>Cercopithecus cephus</i> .	72
Figure 79 : Signes de <i>C. neglectus</i> lors des recces guidés.	73
Figure 80 : Signes de <i>C. neglectus</i> hors recces guidés et distribution.	73
Figure 81 : Signes de <i>Cercopithecus pogonias</i> .	75
Figure 82 : Signes de <i>Miopithecus ogoouensis</i> (recces guidés).	76
Figure 83 : Signes (hors recces guidés) et distribution proposée de <i>Miopithecus ogoouensis</i> .	77
Figure 84 : Carte des signes des braconniers.	78
Figure 85 : Carte des pistes humaines.	78
Figure 86 : Pistes principales et camps des chasseurs (obtenues à partir des données de P. Aczel).	79
Figure 87 : Signes humains en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.	80
Figure 88 : Carcasses d'éléphants rencontrées par l'équipe du suivi écologique.	81
Figure 89 : Arrestation d'un braconnier congolais.	82
Figure 90 : Armes confisquées en octobre 2004 (calibres 12, AK47).	82
Figure 91 : Potamochère pris dans un piège de câble.	82
Figure 92 : Destruction d'un piège de câble.	82
Figure 93 : cadavre d'éléphant tué en novembre 2004.	84
Figure 94 : Fumoir à éléphants, clairière Jobo.	84
Figure 95 : Carte de la végétation du PNPB obtenue à partir des images satellites.	85
Figure 96 : Signes par espèce en fonction de l'habitat (Ratio).	86
Figure 97 : Imitation des appels de céphalophes à travers le PNPB et réussite chez <i>Sylvicapra grimmia</i> .	88
Figure 98 : Carte des différentes zones définies.	89
Figure 99 : Taux de réussite aux imitations des appels de <i>Sylvicapra grimmia</i> par zone (Test de Permutations, limites de confiance 95%).	90
Figure 100 : Zones refuges de la population des grands mammifères de forêt et de savane du PNPB.	93
Figure 101 : Clairière Jobo.	95
Figure 102 : Clairière Djoumou.	95
Figure 103 : Plage aux éléphants de Kessala (Mpassa)	96
Figure 104 : Eléphant abattu pour l'ivoire (décembre 2004)	96

Le Parc National des Plateaux Batéké (PNPB, 2050 Km²) fait parti de ces nouveaux parcs nationaux. Sa particularité est d'être situé sur la frange méridionale des forêts d'Afrique centrale qui s'étend de la côte atlantique au sud du Gabon vers les pays voisins situés à l'est. Il est ainsi situé sur les deux grands ensembles biogéographiques que sont la forêt et la savane ce, qui lui confère un habitat très hétérogène. Celui-ci favorise la diversité des niches écologiques et donc de la biodiversité (e.g. Simpson, 1949 ; MacArthur & MacArthur, 1961 ; MacArthur & Wilson 1967 ; Lack, 1969 ; Bazzaz, 1975 ; Lawton, 1983 ; McCoy & Bell, 1991). Le PNPB s'inscrit plus largement dans le « Landscape » des Plateaux Batéké, qui concerne la gestion, la conservation et le développement de près de 35350 km² de forêts et de savanes du Gabon, de la République du Congo et de la République Démocratique du Congo (Robinson, 2003). En effet, avec la Réserve de la Léfini, située à plus de 100 km à l'est, le PNPB constitue une priorité en matière de conservation (Robinson, 2003). La faune sauvage de cet écosystème particulier est gravement menacée par le commerce de viande de brousse qui alimente les marchés des villes gabonaises (Franceville, Léconi, Boumango) et congolaises (Brazaville, Kinshasa, Lécan...). A cela vient s'ajouter la chasse illégale des éléphants pour le commerce de l'ivoire et l'intensification non contrôlée des feux de savanes. Parmi la faune, les grands mammifères semblent les principales victimes. En fait, l'équilibre de l'écosystème est menacé aux différents niveaux trophiques. Malgré cela, il existe encore des refuges des grands mammifères au sein de certaines vallées et sections de galeries de forêts. C'est dans l'objectif de constituer des zones refuges intégralement protégées de la faune, que le PNPB et la Réserve de la Léfini ont été créés (Robinson, 2003). Enfin, la création d'un parc national congolais, adjacent au PNPB, est en cours de processus. Désormais, l'aspect transfrontalier de l'aménagement et de la gestion du PNPB est une priorité.

Le PNPB se situe au sud-est du Gabon. Ses frontières nord sont constituées par les rivières Mbi et Lewou au Gabon. Trois de ses faces (ouest, sud et est) sont directement constituées par la frontière avec la République du Congo (figure 2). Sa limite ouest est formée par la bordure sud-est du bloc principal de la forêt équatoriale gabonaise où un vaste réseau de galeries de forêts pénètre à l'intérieur des savanes. Si autrefois le PNPB se situait au cœur de l'ancien « Royaume Téké » qui comptait plusieurs villages (Mboua, Ontana, Kessala...) où les hommes pratiquaient la chasse et la pêche, désormais il n'en est plus rien. Les populations se sont divisées au Gabon et au Congo et ont migré progressivement vers les grandes villes, le long des principales voies d'accès. Ainsi, au Gabon, on ne compte plus que 5 villages situés tous à plus de 30 km de la limite nord du parc (figure 2). Ces populations ont progressivement déplacé leurs zones de pêche et de chasse vers ce qui constitue la zone périphérique nord du PNPB. Par contre, la population congolaise proche du PNPB est beaucoup plus importante et on dénombre une plus grande concentration des villages à l'est du parc.

Parallèlement, les hommes enseignent toujours à leurs enfants les pistes utilisées pour voyager et chasser (notamment entre Lécan et Zanaga). La pression de chasse le long de ces pistes qui découpent le parc national s'est progressivement intensifiée jusqu'à constituer une menace très préoccupante de la grande faune. Il semblerait que les populations de grands mammifères ont diminué tellement que certaines d'entre elles seraient proches du seuil critique. De plus, aux conflits militaires à l'est a succédé une explosion de la circulation (commerce, prêt) des armes de guerres de types AK47. Certaines ont été confisquées à des braconniers qui les utilisaient pour chasser les éléphants et les buffles dans le PNPB (Aczel, 2004, 2005). Au nord-est, une chasse intense et d'origine gabonaise (Léconi, Franceville) à l'aide de voitures et de projecteurs, utilisés la nuit, menace la survie des troupeaux de grands mammifères. Les villageois eux mêmes condamnent cette chasse qui, selon leurs propres termes, épuisent les stocks de gibier (Henschell, 2003ab, Aczel, 2004, 2005).

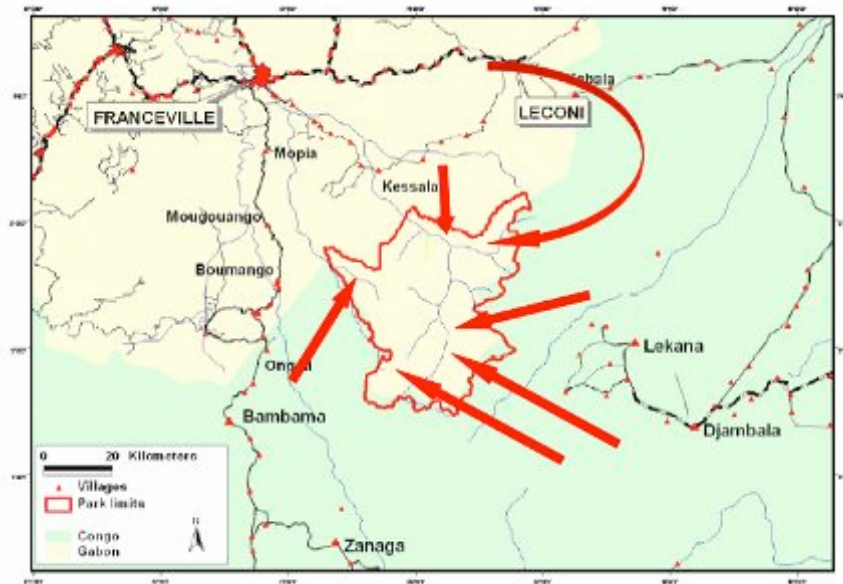


Figure 2: Les pressions humaines (braconnage) sur le PNPB (Maisels, 2005, à partir des données d'Aczel).

Depuis 2002, le PNPB est placé directement sous la direction du Conseil National des Parcs Nationaux (CNPN). Ce dernier reçoit l'appui technique d'une Fondation et d'une Organisation Non Gouvernementale (ONG) dont l'objectif général est la conservation de la biodiversité (Robinson, 2003). Tout d'abord, la *Fondation John Aspinall* (FJA, Angleterre) finance le Projet de Protection des Gorilles (PPG) qui depuis 1998 s'efforce de suivre le processus de réhabilitation de deux groupes de jeunes gorilles (*G. g. gorilla*) orphelins, originaires du Gabon et de l'Angleterre (Zoo de Howletts). La FJA a pris conscience depuis plusieurs années de la menace importante que représente la forte pression de chasse dans le PNPB (Robinson, 2003). Elle a alors mis en place une équipe de protection qui a étendu ses activités de surveillance à l'ensemble du PNPB. Cette équipe travaille depuis plusieurs années en collaboration avec les autorités locales : les Agents des Eaux et Forêts et de la Gendarmerie nationale. Enfin, une ONG vient appuyer techniquement le CNPN : La *Wildlife Conservation Society* (WCS, Etats Unis). Les activités du WCS sont d'aider à la mise en place des différents volets nécessaires à l'établissement du Plan d'Aménagement par le Conservateur, et de coordonner ces activités avec le CNPN.

Les gestionnaires ont besoin de connaître l'état de la planète (Phillips & Sheil, 1997), d'identifier les menaces, de revisiter les priorités et de répartir judicieusement les coûts et les responsabilités des informations obtenues (Sheil, 2001). Ainsi, dans le but principal d'évaluer le succès de l'équipe chargée de la surveillance, et d'apporter les informations écologiques nécessaires à l'équipe de gestionnaires du PNPB, il a été décidé de réaliser une première phase de suivi écologique des grands mammifères et de l'impact humain. Cette activité utilise les outils méthodologiques de l'écologie. Elle permet d'analyser l'effet de facteurs environnementaux et humains sur la distribution et l'abondance de la grande faune. Le suivi écologique permet donc de contrôler l'évolution du potentiel faunistique du PNPB, parallèlement à la pression de braconnage (Maisels 2004, 2005).

Dans cette optique, l'auteur, responsable du suivi écologique et P. Aczel, responsable de la lutte anti-braconnage, ont suivi le stage de formation (Mai-juin 2004) qui s'est déroulé au Centre de Formation WCS du Parc National de Lope. L'objectif de cette formation théorique et pratique était de former les responsables du suivi écologique dans les différents parcs nationaux gabonais qui recevaient l'appui technique de la WCS (Maisels, 2004). L'auteur et P. Aczel ont ensuite regagné le PNPB afin de recruter et de former aux techniques des marches de reconnaissances, du camping et de la navigation, deux équipes : les Assistants Monitoring et les Agents de Conservation (« Ecogardes »). L'accent a été mis durant les premiers mois sur l'installation et la formation des équipes, ainsi que sur diverses reconnaissances et surveillances dans le parc et la zone périphérique nord (Aczel, 2004 ; Bout, 2004). D'avril 2005 à février 2006, l'équipe chargée du suivi écologique a réalisé le protocole standardisé de récolte des données descriptives et quantitatives. Les résultats de cette première session sont présentés dans ce rapport.

B. METHODOLOGIE

1. SITE D'ETUDE

Les forêts d'Afrique centrale constituent un système dynamique complexe. Elles ont ainsi considérablement régressé durant le dernier maximum glaciaire (-20000 ans) (Maley, 1996). Plusieurs études géologiques et phénologiques ont ainsi mis en évidence il y a 2500 ans une série de destructions catastrophiques associée à une forte extension des savanes due à une perturbation climatique (Malet, 1997). Suivant les sites, le retour à des formations primaires fut différent. Parfois, le front de recolonisation a mis plus de 20000 ans pour atteindre les limites de certains secteurs périphériques. Cette évolution d'expansion et de régression peut être comparée à un phénomène d'hystérésis (Maley & Brenac, 1998). Actuellement, le phénomène d'extension forestière se poursuit toujours d'une manière très intense et ce malgré les feux de savanes qui peuvent retarder le phénomène mais qui ne le bloquent pas (Letouzey, 1985 ; Maley, 1996). L'aspect en mosaïque de certaines forêts actuelles (comme celles des Plateaux Batéké avec une juxtaposition de groupements d'espèces de type sempervirentes et de types semi-caducifoliées) est probablement une conséquence à long terme des perturbations qui ont affecté le domaine forestier depuis trois millénaires avec d'abord une phase intense de destruction, suivie ensuite par une phase de reconstitution qui se poursuit encore à l'heure actuelle (Letouzey, 1985 ; Maley, 1996). Dans le cadre de la gestion du PNPB, il a été décidé d'étudier l'utilisation des feux par les populations locales et son effet sur la dynamique des peuplements animaux et végétaux (étude en cours de G. Walters).

Le PNPB se situe entre les latitudes (S01°58,000') et (S02°30,000'), et entre les méridiens (E13°46,000') et (E14°17,000'). L'établissement d'une première année de suivi des conditions météorologiques (% d'humidité de l'air, températures, pluviométrie) est en cours de réalisation à la station du PPG. L'habitat très diversifié du PNPB repose sur un vaste complexe de dunes géantes, composé de sable éolien (Kalahari, -50 M° d'années). De vastes prairies herbeuses et arborées, parsemées de bosquets, sont entrecoupées par des galeries forestières qui suivent le réseau hydrographique (figure 5). Certains effondrements de terrain, nommés localement « les canyons » (figure 3) participent aux spectaculaires paysages (figures 4, 6 et 7). La rivière Mpassa, qui se jette au nord dans l'Ogooué vers Franceville, et dont les sources se situent dans le sud du parc national, est le principal cours d'eau. Le réseau formé par ses affluents est à l'origine de la structure particulière des paysages du PNPB.

L'importante diversité des habitats est corrélée positivement avec la biodiversité remarquable de l'écosystème des Plateaux Batéké. Parmi les grands mammifères de savane, on pouvait encore observer il y a quelques décennies le lion (*Panthera leo*) et le reedbeek (*Redunca arundinum*). Ils semblent aujourd'hui disparus, victimes de la forte pression de chasse. Cependant on peut toujours observer le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*), le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*), l'oryctérope (*Orycteropus afer*) et le serval (*Felis serval*). En forêt, on rencontre les espèces plus courantes du Bassin du Congo, telles que l'éléphant (*Loxodonta africana cyclotis*), le buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*), le potamochère (*Potamochoerus porcus*), le céphalophe bai (*Cephalophus dorsalis*), le céphalophe à patte blanche (*Cephalophus ogilbyi*), le céphalophe bleu (*Cephalophus monticola*) et le chimpanzé (*Pan troglodytes troglodytes*) (Downer, 1996 ; Henschell, 2003ab ; Bout, 2004, 2005 ; Maisels, 2005 ; Henschell, 2006).

Plusieurs missions ont également permis de recenser 267 espèces d'oiseaux et de mettre en avant le potentiel ornithologique exceptionnel du PNPB (Malbrant & Maclatchy, 1949 ; Dowsett-Lemaire, 1996 ; Christy, 2001).

La flore, quant à elle, est étudiée par le *Missouri Botanical Garden* et l'*Herbier National* de Libreville qui ont permis de recenser environ 800 espèces, dont 9 nouvelles pour le Gabon (Walters 2004, 2005). La végétation est ainsi caractéristique des savanes arbustives des mosaïques forêts savanes qui sont elles, typiques du nord et du sud du bloc forestier d'Afrique centrale. Les arbres dominants en savane sont *Annona senegalensis*, *Hymenocardia acida*, *Crossopteryx febrifuga* et *Maprounea africana*. La végétation herbacée est dominée par *Hyparrhenia diplandra*, *Trachypogon thollonii*, *Ctenium newtonii*, *Pobeguinea arrecta*, *Bulbostylis laniceps*, *Sporobolus congoensis* et *Andropogon schirensis*. Les savanes sont ponctuées

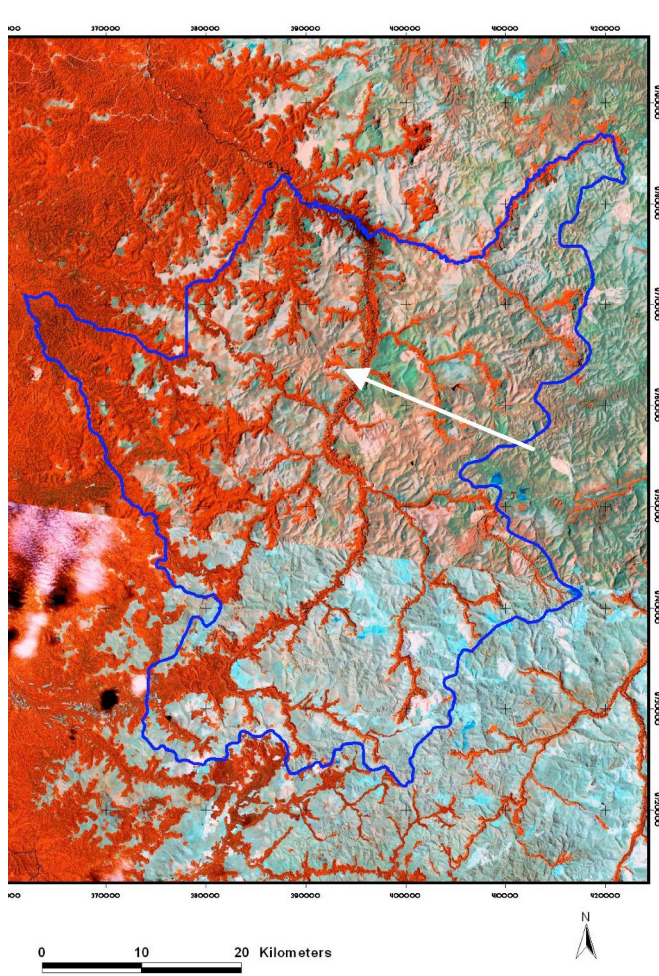
de bosquets et de galeries de forêts dominés par *Milletia laurentii*, *Anthostemma aubryanum*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Vitex doniana*, *Uapaca paludosa*, *Xylopia aethiopica*, *Dacryodes buettneri*, *Ancistrophyllum sp.*, et à l'ouest *Aucoumea klaineana*. Les zones inondées et les marécages sont dominés par *Mitragyna ciliata* et plusieurs variétés telles que *Rynchospora corymposa* (Robinson, 2003 ; Walters 2004, 2005 ; Maisels, 2005).



Figure 3 : Le « canyon de Mbié ».



Figure 4 : La forêt marécageuse.



- Forêts et galeries 10 et 15 %
- Savanes arbustives et herbacées 75 %

Figure 5 : La carte satellite du PNPB.



Figure 6 : La mosaïque forêt-savane.



Figure 7 : La savane herbacée.

2. ESPECES CIBLES DU SUIVI ECOLOGIQUE

Le suivi écologique a pour objectif de constituer une base de données qui permettra d'alerter les autorités du parc de l'évolution de la distribution et de l'abondance des grands mammifères et des braconniers. Tout grand changement étant détecté, c'est un outil efficace de contrôle des activités de la lutte contre le braconnage (Bout 2004, 2005 ; Maisels, 2004, 2005).

Si un écosystème se définit par un complexe de relations entre les communautés animales et végétales (interactions biotiques) et avec les facteurs physiques (interactions abiotiques), on ne peut étudier l'ensemble d'une communauté animale (par exemple l'ensemble des mammifères herbivores). Le suivi écologique a donc été ciblé sur les principales espèces de grands mammifères de la forêt et de la savane. Les raisons de ce choix sont 1) ces espèces laissent plus de signes facilement identifiables par l'œil humain et 2) ces espèces constituent les principales proies ou compétiteurs des populations humaines. Ces espèces représentent donc de bons bio-indicateurs de la pression humaine sur l'écosystème (Levêque & Mounolou, 2001).

Les espèces cibles sont généralement celles situées au sommet des réseaux trophiques telles que les grands mammifères. Elles portent différents qualificatifs selon l'aspect écologique qui nous intéresse. Le terme d'espèce parapluie est utilisé pour celles dont la survie maintiennent l'existence d'autres espèces situées à des niveaux trophiques inférieurs. Celui de prédateur clef désigne les espèces carnivores qui contrôlent le stock des proies et l'équilibre de l'écosystème par leur activité de prédation. Enfin, celui de mutualiste clef désigne celles dont le mode de vie est lié directement avec le développement d'autres espèces (par exemple les différentes espèces de primates dont l'alimentation assure la dispersion des essences végétales) (figure 8) (Cagri & Younès, 1995 ; Levêque & Mounolou, 2001).

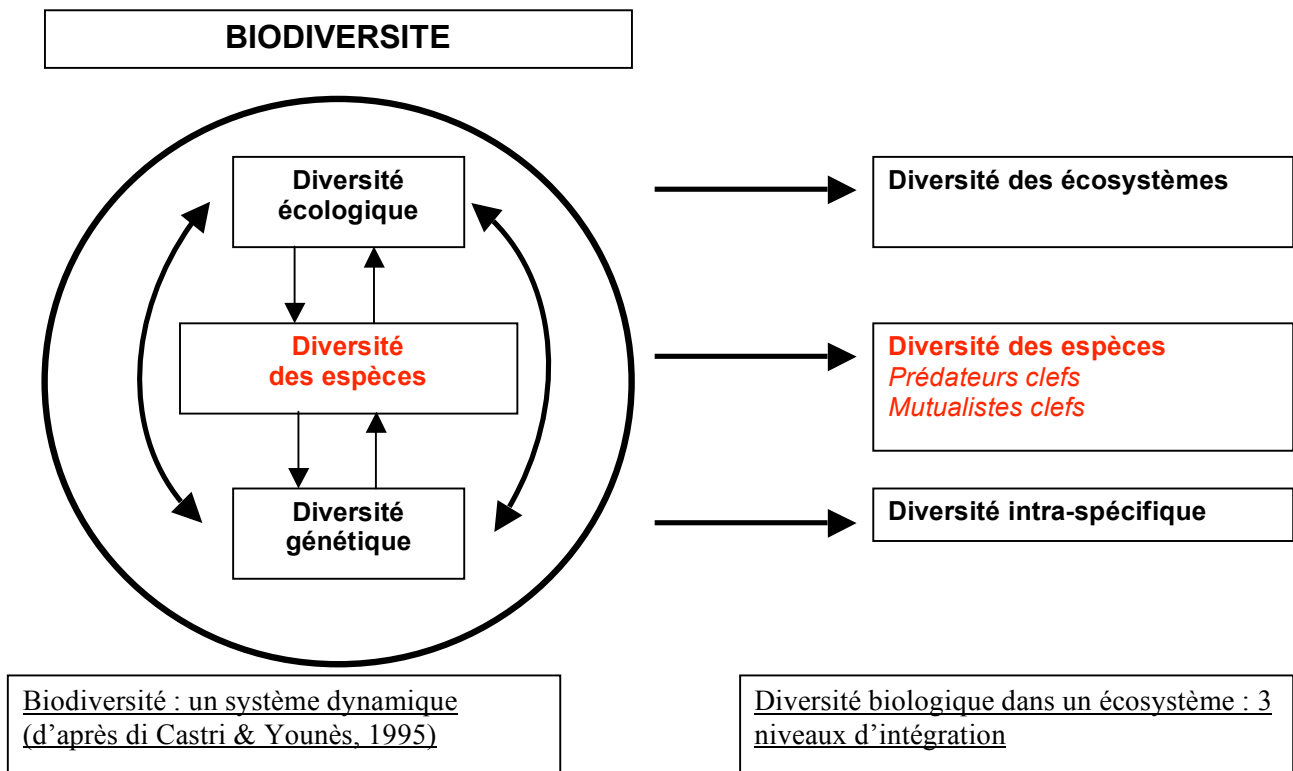


Figure 8 : Les trois niveaux d'intégration du système dynamique de la biodiversité.

3. CHOIX DE LA METHODE DES RECONNAISSANCES

Deux méthodes d'échantillonnage de suivi des mammifères sont généralement utilisées, celle des transects linéaires et celle des marches de reconnaissance (ou recces). Le transect linéaire, dont nous ne détaillerons pas ici le protocole, est couramment utilisé dans la forêt pluviale car c'est la méthode dont les modèles mathématiques permettent actuellement d'obtenir les estimations les plus fiables des densités animales (nb individus/unité de surface). Chez ces dernières, il existe des corrélations étroites entre les estimations venant des comptages de crottes et celles venant des autres méthodes (survolés aériens, comptages par rencontres). Le comptage des crottes donne ainsi des estimations précises car la variation des excréments est d'habitude faible et la variance des résultats est plus basse qu'attendu pour les estimations finales, quant on les combine aux variances des taux de défécation et de décomposition. Ceci est notamment vrai pour les macropodes, les ongulés et les éléphants (e.g. Short, 1983 ; Mertz 1986 ; Alers et al., 1990 ; Barnes et al., 1993, 1994, 1995 ; Barnes 2001). De nombreux travaux existent ainsi sur les densités de grands mammifères telles que les éléphants et les grands singes (Barnes & Jensen, 1987 ; Blake et al., 1994 ; Barnes et al., 1997 ; Walsh & White, 1999).

L'équipe du suivi écologique a utilisé une autre méthode : celle des marches de reconnaissances. Ce choix fut dicté pour trois raisons : 1) la superficie à échantillonner était très grande (2050km²), 2) les densités animales y semblaient très faibles (Henschell, 2003ab ; Bout 2004, 2005 ; Maisels 2005) et 3) c'est la méthode la plus facile à mettre en place au niveau logistique et la moins coûteuse dans une zone très isolée. Les origines de cette méthode proviennent d'un rapport non publié, *The Poor Man's Guide to Counting Elephants*, écrit par Richard Barnes en 1989 (voir aussi Hall et al., 1998 ; Mc Neilage et al., 1998). Cette méthode permet de calculer un indice kilométrique d'abondance relative (nb de signes/km/espèce) par rapport aux signes laissés par les espèces. La réalisation de cartes d'interpolation (logiciel Arc view, extension Spatial Analyst) à partir de ces indices kilométriques permettent une comparaison spatio-temporelle de la distribution et de l'abondance de chaque espèce. Ces informations sont très importantes pour les gestionnaires des aires protégées.

La reconnaissance présente d'autres avantages par rapport au transect. Elle demande moins d'effort aux observateurs qui ont tendance à suivre les pistes animales ou humaines existantes, de la même manière que les braconniers. Elle permet donc de détecter un taux supérieur de signes des chasseurs et d'estimer simultanément l'abondance de la faune et du braconnage (Maisels, 2004). Henschell (2003) a utilisé cette méthode lors de ses prospections dans le PNPB. Vu le faible taux de rencontre de signes des grands mammifères et la forte pression de braconnage, il nous a recommandé de suivre cette méthodologie. Maisels (2004, 2005) qui supervise les différents programmes de suivi écologiques des projets WCS du Bassin du Congo (WCS International), nous a proposé de réaliser un ensemble de reconnaissances en zigzags permettant un échantillonnage représentatif de l'ensemble du PNPB. Ce protocole comprend un ensemble de 28 lignes, réparties en zigzag, placées de manière perpendiculaire par rapport au cours d'eau principal – à savoir la Mpassa – afin d'obtenir un gradient représentatif de la végétation et donc de la faune associée à travers le parc national (figure 9).

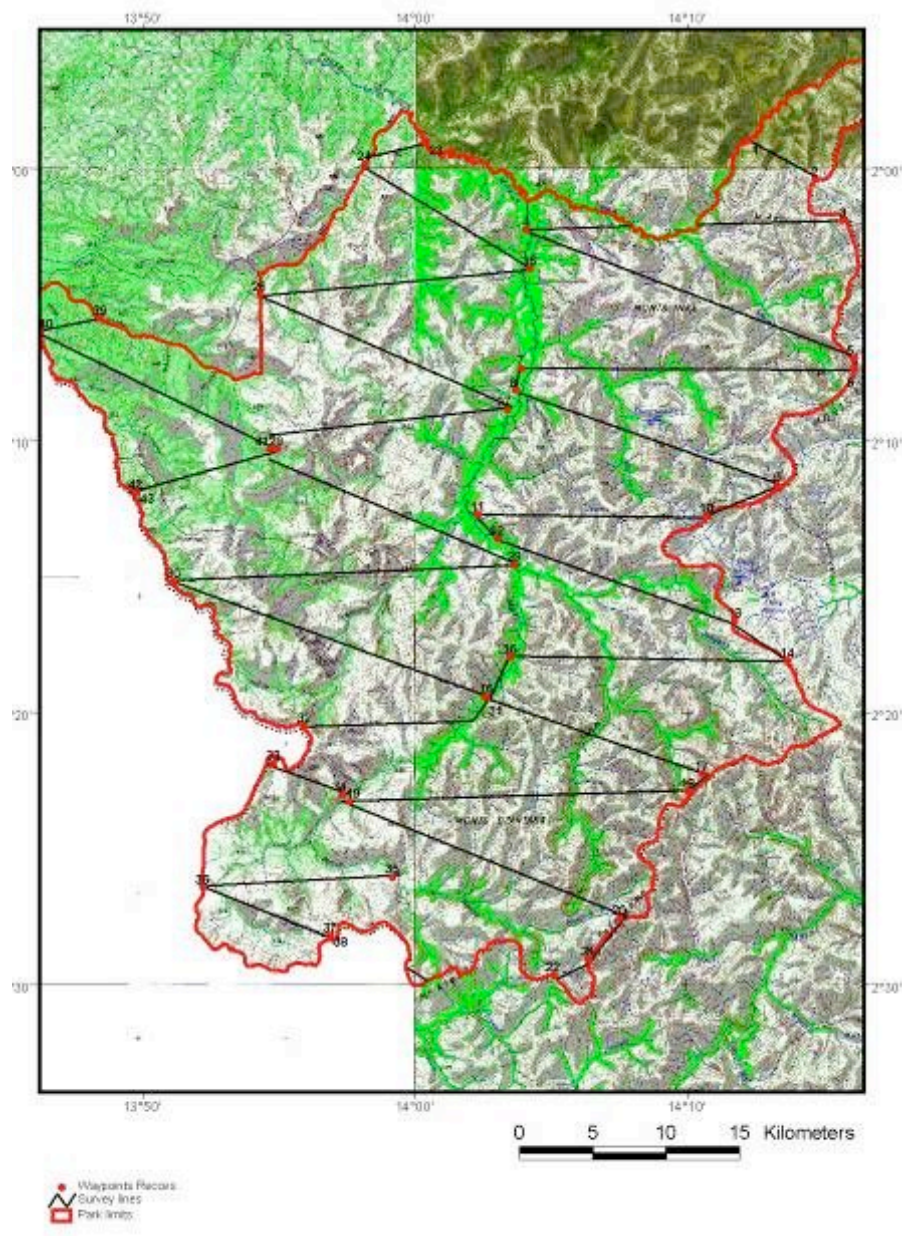


Figure 9: Carte des reconnaissances en zigzags du suivi écologique.

4. TAUX DE RENCONTRE

A partir des reconnaissances, nous avons calculé le taux de rencontre (ou indice kilométrique d'abondance relative) qui est le nombre de « signes »/km/espèce. Si généralement, les chercheurs utilisent le nombre de crottes/km/espèce pour les mêmes raisons que les transects linéaires (modèles mathématiques plus précis), nous avons ajouté le nombre de « signes totaux » ou « passages »... En raison d'un très faible nombre de crottes. En effet, plusieurs facteurs (sol sableux, forte concentration de scarabées coprophages, exposition au soleil en savane) accélèrent le processus de dégradation de la crotte au sein de notre habitat (Bout 2004, 2005).

5. COLLECTE DES DONNEES SUR UN RECCES

5.1 Principe

A la différence du transect linéaire où les observateurs suivent rigoureusement un itinéraire prédéterminé à l'aide d'une boussole, lors de la reconnaissance, les observateurs suivent les lignes de moindre résistance (végétation plus ouverte, pente moins forte) de la même manière que la faune. Les pistes des grands mammifères sont alors suivies, notamment celles des éléphants où se concentrent les signes des autres espèces plus petites. On distingue deux catégories de reconnaissances. Tout d'abord les reconnaissances « voyage » où la collecte de données se fait entre deux points A et B sans qu'une direction (cap) soit maintenue. Enfin, la méthode des reconnaissances « guidées » où l'équipe des observateurs suit un cap général à l'aide de la boussole, mais est autorisée à une déviation $\leq 40^\circ$, à condition de corriger dès que possible la trajectoire suivie (Maisels, 2004, 2005 ; Hall et al. 1998,).

Deux observateurs marchent devant (le pisteur et le responsable des notes), et relèvent les indices des animaux et des humains, déterminant ainsi plusieurs variables (signe, espèce, âge, classe...) (figures 10 et 11). Au sein des différents programmes de monitoring écologique en Afrique centrale, le nombre d'observateurs est standardisé à deux. Les porteurs du matériel (cuisine, camping...) suivent à distance et en silence afin de ne pas perturber les observations (Maisels 2004, 2005).

5.2 Indices de faune et humains

Tous les signes humains, les nids de grands singes, les observations directes et auditions de la faune sont notés systématiquement (codes : annexe 1). Sur une largeur d'un mètre de part et d'autre de l'itinéraire, tous les signes des grands mammifères sont inscrits. L'âge estimé de certains signes est noté. Ainsi l'âge des signes humains et des crottes des animaux est gradué : *Frais* = < 1 jour, *Récent* = < 1 mois, *Vieux* = < 6 mois, *Très Vieux* = Fossilisée. Les crottes déposées par les éléphants comportent également différentes classes selon la forme (AB : en boule, C1 : boules encore présentes mais moins de 50% des crottes sont éparpillées, C2 boule présentes et plus de 50% éparpillées, D : tas écrasé, E : restes de fibres écrasées). Concernant les pistes d'éléphants, le degré d'utilisation (0 : abandonnée, 1 : peu utilisée, 2 : moyennement utilisée et 3 : très utilisée) ainsi que la largeur mesurée sont inscrits (Maisels 2004, 2005).

5.3 Type de végétation

Les changement de climat et de végétation sont notés systématiquement et toutes les 30 min :

- **FMSO** = forêt mixte semi-ouverte
- **FMSF** = forêt mixte semi fermée
- **FMSFL** = forêt mixte semi fermée à lianes
- **FMAR** = forêt marécageuse
- **SA** = savane arbustive
- **SH** = savane herbacée
- **NB** = non brûlée

- **B0** = brûlée < 1 semaine
- **B1** = brûlée < 3 mois
- **B2** = brûlée entre 3 et 6 mois
- **B3** = brûlée entre 6 mois et un an et
- **B4** = brûlée > 1 an



Figure 10 : M. Ontsana montrant les signes à M. Bout.



Figure 11 : Crotte fraîche de *Sylvicapra grimmia*.

L'itinéraire (tracklog) est tracé à l'aide d'un GPS 12XL GARMIN qui permet de référencer géographiquement chaque observation et de compléter le Système d'Informations Géographiques (SIG) du PNPB. Toutes les variables sont inscrites et sauvegardées dans un carnet de terrain par le responsable d'équipe, puis saisies dans un Palmtop où les données du tracklog et des waypoints sont transférés chaque soir. Enfin, l'ensemble des données est transféré et analysé sur ordinateur.

6. IMITATION DES APPELS DE CEPHALOPHES

Les différentes espèces de céphalophes présentent une vocalisation très similaire que les chasseurs imitent (soit avec la voix, soit avec un sifflet) (figure 12) afin d'attirer les animaux. La fonction de cette vocalisation semble être davantage maternelle que territoriale car les deux sexes des genres *Cephalophus* et *Sylvicapra* sont attirés par les imitations (observations de chasseurs recueillies, obs. personnelle). A noter que *C. silvicultor* ne répond pas à l'appel des autres céphalophes. Comme l'identification des indices de céphalophes était difficile, notamment pour *Sylvicapra grimmia* en raison de l'herbe et du soleil de la savane, et que cette espèce est particulièrement recherchée par les chasseurs Batéké, nous avons ajouté des appels réguliers de céphalophes, dans les habitats de forêt, de galerie et de savane. Le taux de réussite constitue un premier indice de la présence ou de l'absence de chaque espèce. Il représente également un indice comportemental (évitement en cas de chasse) qui reflète dans tous les cas la présence ou l'absence de chasseurs dans la zone. Ainsi, toutes les 30 minutes, un point GPS est enregistré et le pisteur imite l'appel des différents céphalophes. En savane, il utilise un sifflet pour *Sylvicapra grimmia* ou les feuilles d'*Annona senegalensis*, et en forêt il imite sans instrument les différents céphalophes forestiers. La durée d'appel est fixée à deux minutes. Les autres personnes se cachent rapidement et sans bruit et surveillent les alentours. L'absence ou la présence des espèces est notée ainsi que le nombre d'animaux venus. Concernant *Sylvicapra grimmia*, dont le dimorphisme sexuel est visible puisque les mâles sont dotés de courtes cornes, le sexe est noté à chaque fois que c'est possible.



Figure 12 : Imitation des appels de céphalophes en forêt.

C. RESULTATS & DISCUSSION

1. INVENTAIRE DES GRANDS MAMMIFERES

Trente et une espèces de grands et de moyens mammifères ont été ciblées et leurs indices systématiquement notés. Les résultats sont présentés au sein de la figure 13.

	Noms latins	Noms français	Noms courant
ARTIODACTYLA (O),	<i>Sylvicapra grimmia (NE)</i>	Céphalophe couronné	Biche
	<i>Cephalophus silvicultor (NE)</i>	C. à dos jaune	Antilope noire
	<i>Cephalophus ogilbyi (NE)</i>	C. à pattes blanches	Antilope rouge
	<i>Cephalophus monticola (NE)</i>	C. bleu	Gazelle
	<i>Cephalophus leucogaster (NE)</i>	C. à ventre blanc	Antilope rouge
	<i>Cephalophus nigrifrons (V)</i>	C. à front noir	Antilope rouge
	<i>Cephalophus dorsalis (NE)</i>	C. à bande noire	Antilope rouge
	<i>Cephalophus callypigus</i>	C. de Peters	Antilope rouge
	<i>Tragelaphus spekei (NE)</i>	Guib d'eau	Antilope cheval
	<i>Tragelaphus scriptus (NE)</i>	Guib harnaché	?
	<i>Syncerus caffer nanus (NE)</i>	Buffle nain de forêt	Buffle
	<i>Potamochoerus porcus (V)</i>	Potamochère	Sanglier
	<i>Hyemoschus aquaticus (EN, ap3)</i>	Chevrotain aquatique	Ant. aquatique
PRIMATE (O),	<i>Gorilla gorilla gorilla (V)</i>	Gorille de l'ouest	Gorille
	<i>Pan troglodytes troglodytes (V)</i>	Chimpanzé	Chimpanzé
	<i>Cercopithecus cephus (NE)</i>	Moustac	Queue rouge
	<i>Cercopithecus neglectus (NE)</i>	Cercopithèque de Brazza	Singe noir
	<i>Cercopithecus pogonias (NE)</i>	Cercopithèque pogonias	???
	<i>Miopithecus ogoouensis (NE)</i>	Talapoin du nord	Mouchichi
PROSIENS (STREPSIRHINI) (O)	<i>Galgoides demidoff (NE)</i>	Galago de Demidoff	Galago
	<i>Perodicticus potto (NE)</i>	Potto de Bosman	Potto
PROBOSCIDEA (O),	<i>Loxodonta cyclotis (EN ap1)</i>	Eléphant de forêt	Eléphant
CARNIVORA (O),	<i>Panthera pardus (EN, ap 1)</i>	Panthère	Panthère
	<i>Felis aurata (R et/ouV)</i>	Chat doré	?
	<i>Felis serval (V)</i>	Serval	?
	<i>Canis adustus (NE)</i>	Chacal à flancs rayés	Ch. à fl. Rayés
	<i>Civettictis civetta(NE)</i>	Civette	Civette
	<i>Genetta servalina (NE)</i>	Genette servaline	
	<i>Genetta tigrina (NE)</i>	Genette tigrine	
PHOLIDOTA (O),	<i>Smutsia gigantea</i>	Pangolin géant	Pangolin géant
TUBULIDENTATA (O)	<i>Orycteropus afer (V)</i>	Oryctérope	Cochon de terre

Figure 13 : Tableau des principaux mammifères du PNPB.

Légende : Statut référé par la *World Conservation Union* ou *IUCN Species Survival Commission*
 NE = non en danger ; V = vulnérable ; EN = en danger ; R = rare

Les Artiodactyles sont représentés par 13 espèces, les Primates par 6, les Prosimiens par 2, les Carnivores par 7, les Proboscidiens par 1, les Pholidotés par 1 et les Tubulidentés par 1.

Les espèces éteintes ou menacées d'extinction sont représentées dans la figure 14.

Noms latins	Noms français	Noms courant
ARTIODACTYLA (O), <i>Hippopotamus amphibius</i> (V) <i>Redunca arundinum</i> (NE)	Hippopotame <i>Cobe des roseaux</i>	Hippopotame <i>Grand-mère du Ntsa</i>
CARNIVORA (O), <i>Panthera leo</i> (EN)	FELIDAE (F) Lion	Lion

Figure 14 : Espèces éteintes ou quasiment éteintes du PNPB (noms et statuts de conservation).

Un groupe d'hippopotames (*Hippopotamus amphibius*) s'est aventuré sur la rivière Lewou il y a une vingtaine d'années. Les villageois de l'ancien village de Lewou, sur la rivière du même nom, les ont massacrés pour la viande (Marius, pers. comm.). Le même villageois qui nous a rapporté cette observation et qui est âgé d'une soixantaine d'années nous a dit avoir vu qu'une seule fois la « grand-mère du Ntsa », le Reedbuck (*Redunca arundinum*) lorsqu'il était jeune enfant. Il s'agissait d'un spécimen tué à la chasse (Marius, pers. comm.). Concernant le lion (*Panthera leo*), une note est mise dans la partie « Résultats & Discussion ».

2. SUIVI ECOLOGIQUE ET ESPECES CIBLES

L'identification des communautés entières de mammifères étant impossible (manque de connaissances ou de moyens pour accueillir des experts) (Catri & Younès, 1995 ; Levêque & Mounolou, 2001) et inutile pour répondre aux objectifs du monitoring, la figure 13 ne regroupe que les espèces les plus « remarquables ». L'indice d'abondance spécifique générale est de 31 espèces. Parmi l'habitat des savanes qui donne toute sa particularité au PNPB, on observe le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*), qui est l'animal prisé pour la chasse de l'ethnie Téké (en particulier). Parmi les espèces de forêt, on retrouve l'éléphant (*Loxodonta africana cyclotis*) dont le rôle écologique déterminant pour la forêt (disséminateur principal...) est bien connu. Deux endroits semblent particulièrement propices pour l'observation de ces animaux : la saline Jobo et les plages de Kessala dans la zone tampon nord. On observe également le buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*) qui semble apprécier les savanes ouvertes le long de la Mpassa vers le centre du PNPB, 7 espèces de céphalophes forestiers (*Cephalophus sp.*), 2 tragélaphinés (*Tragelaphus spekei* et *T. scriptus*), 1 tragulidé (*Hyemoshus aquaticus*), 2 félidés. (*Panthera pardus* et *Felis aurata*). Parmi les primates, les signes attestent de la présence des 2 anthropoïdes (*Pan troglodytes troglodytes* et *Gorilla gorilla gorilla*), 3 cercopithèques (*Cercopithecus cephus*, *C. neglectus* et *C. pogonias*) et du miopithèque de l'Ogouo (*Miopithecus ogoouensis*) (Bout, 2003, 2004, 2005).

Afin d'assurer le rôle de surveillance écologique et de la pression du braconnage dans le PNPB, le monitoring s'intéresse aux espèces de la figure 13, notamment aux éléphants toujours menacés par le commerce de l'ivoire, aux buffles, aux céphalophes et aux potamochères et toutes des espèces chassées pour la viande. Les différentes espèces de primates sont également de bons indicateurs de la perturbation des forêt par les humains (Catri & Younès, 1995, Levêque & Mounolou, 2001). Ainsi dans les forêts que les chasseurs fréquentent, les primates vont se montrer extrêmement craintifs et silencieux, diminuant ainsi le taux d'observation directe et d'audition par l'équipe.

3. ANALYSES GENERALES

3.1 Effort accompli

L'ensemble des signes échantillonnés est présenté au sein de la figure 15.

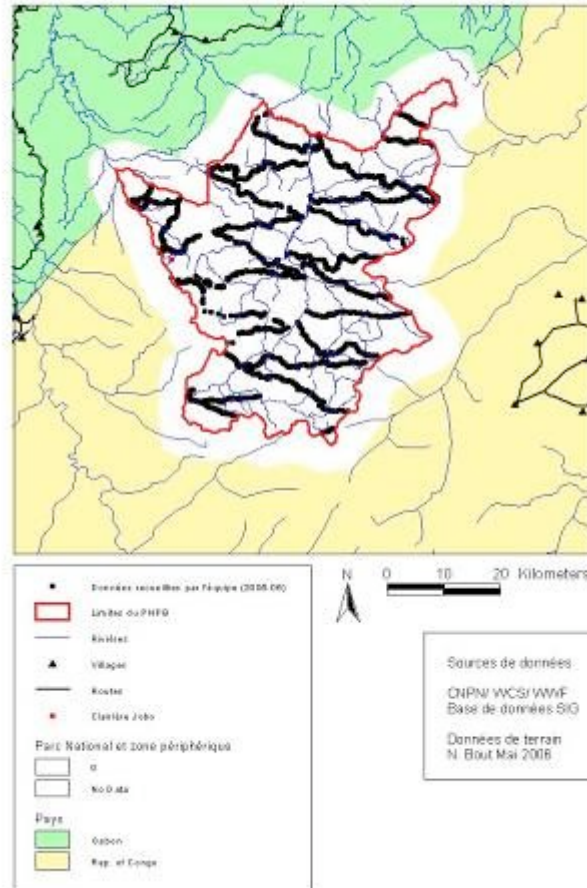


Figure 15 : Trajets réalisés lors des marches de reconnaissance.

Au total, l'équipe a parcouru entre avril 2005 et février 2006 dans le cadre du suivi écologique, 586 km de reconnaissances en « zigzags » (coordonnées en annexe 2). 443 km (75% de l'effort) ont été parcourus en savane, 78 km (13%) en galerie de forêt et 65 km (12%) en forêt mixte.

3.2 Nombre total et proportions de signes recensés par espèce

Nous avons identifié sur l'ensemble du parc 10 088 signes de grands mammifères et des humains, dont 5 604 en savane (56 %), 3 357 dans les galeries (33 %) et 1 127 dans la forêt (11 %).

3.3 Total des signes par espèce tout habitat confondu

Les principales espèces qui ont laissé des signes sont *Potamochoerus porcus* (34,8 %), *Loxondota cyclotis* (20,4 %), *Homo sapiens* ((19,9 %, les chasseurs)), *Orycteropus afer* (5,6 %), *Syncerus caffer nanus* (4,7 %), *Sylvicapra grimmia* (3,7 %), les « Pistes des petits animaux » ((3,5 %), pistes principalement de céphalophes), *Cephalophus silvicultor* (3,4 %) et *Cephalophus dorsalis* (1 %). Les pourcentages des signes de ces espèces (tout habitat confondu) sont représentés au sein de la figure 16.

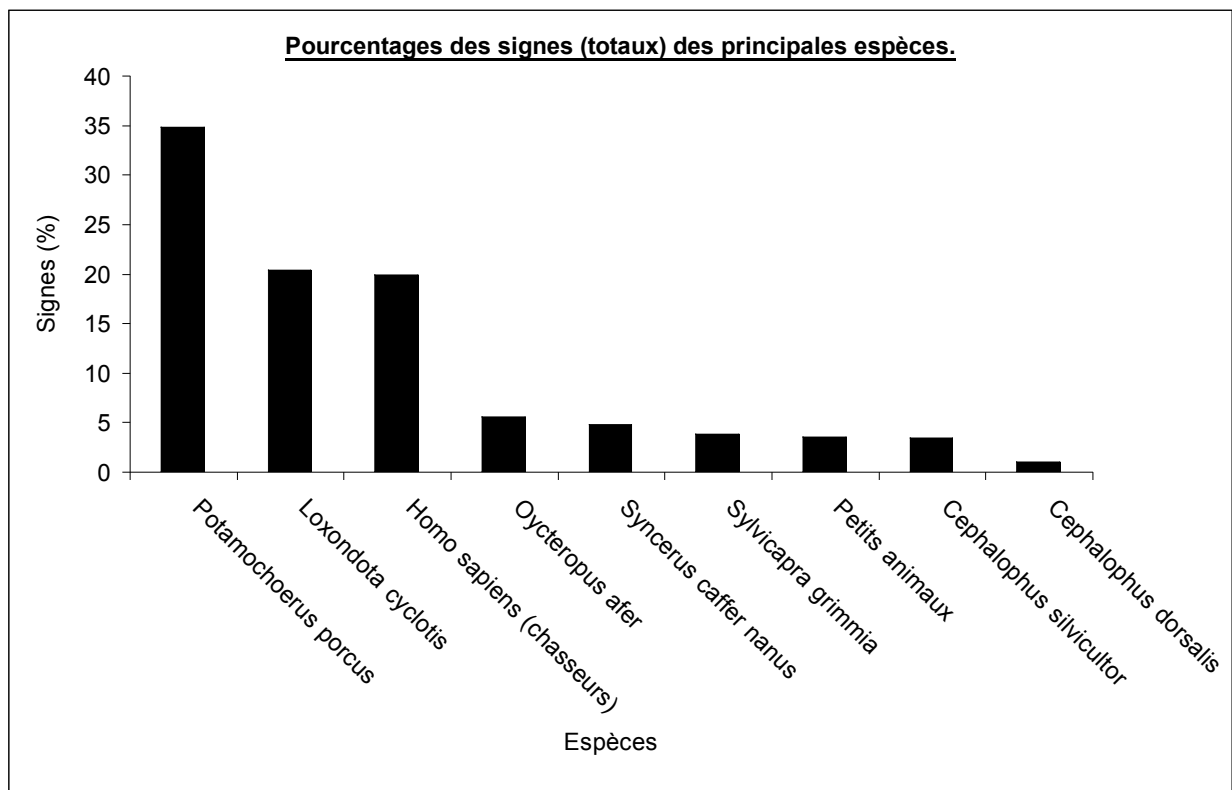
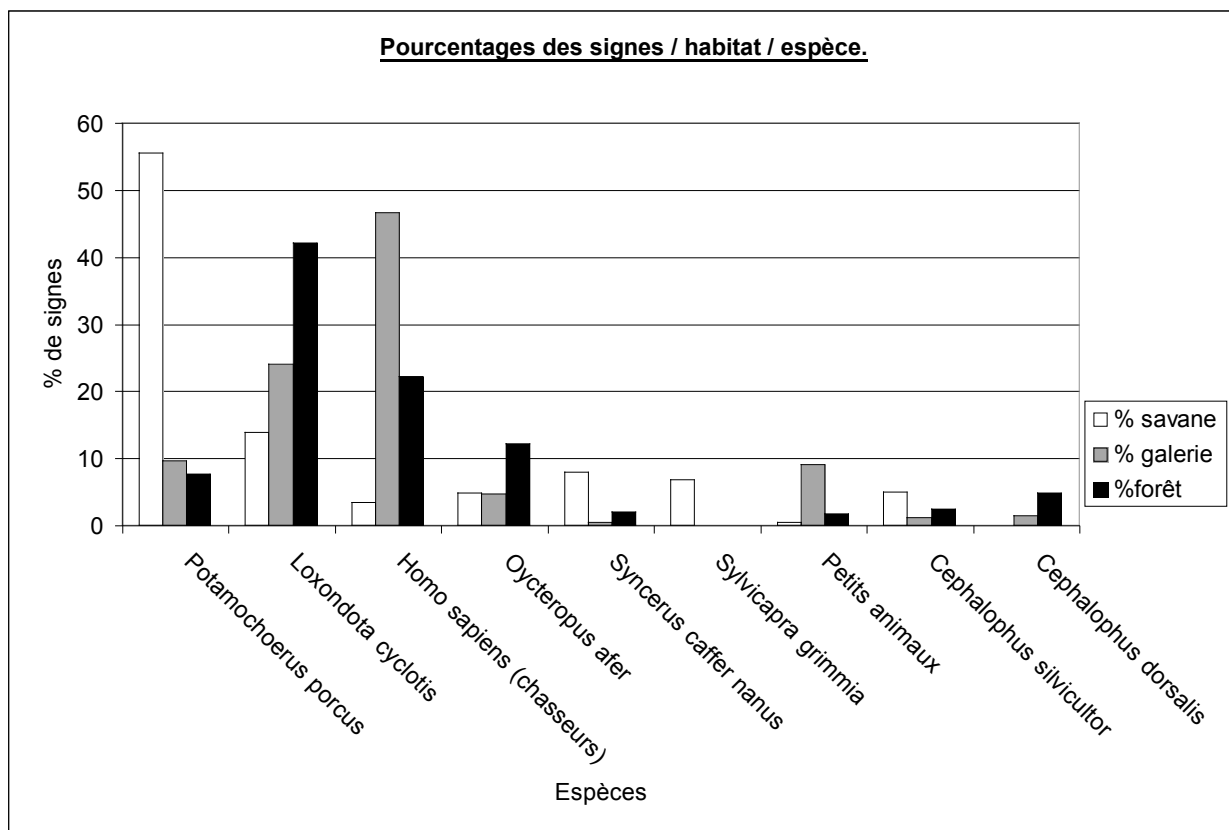


Figure 16 : Pourcentages de signes des espèces (>1) / total tout habitat confondu.

Les autres espèces ont laissé moins de 1 % de signes (nombre de signes < 100). Par ordre décroissant : *Canis adustus* (0,5 %), *Cephalophus ogilbyi* (0,5 %), *Civettictis civetta* (0,3 %), *Tragelaphus scriptus* (0,3 %), *Cephalophus monticola* (0,3 %), *Cercopithecus cephus* (0,2 %), *Manis gigantea* (0,2 %), *Cephalophus leucogaster* (0,1 %), « Grands singes (nids) » (0,1 %), *Cephalophus callypigus* (0,1 %), *Pan troglodytes* (0,1 %), *Hyemoschus aquaticus* (0,07 %), *Cercopithecus neglectus* (0,03 %), *Felis aurata* (0,03 %), *Felis serval* (0,03 %), « Petits primates » (0,03 %), *Panthera pardus* (0,02 %), *Tragelaphus spekei* (0,02 %), *Cephalophus nigrifrons* (0,01 %), *Miopithecus ogoouensis* (0,01 %), *Nandinia binotata* (0,01 %) et *Genetta sp.* (0,01 %).

3.4 Total des signes par espèce par habitat

Les pourcentages de signes en fonction de l'habitat sont représentés pour les principales espèces au sein de la figure 17.



**Figure 17 : Pourcentages des signes des principales espèces/habitat
(par rapport au total des signes toutes espèces confondues).**

- Les signes laissés par *Potamochoerus porcus* représentent 55,4 % de ceux de savane, 9,5 % de ceux des galeries et 7,6 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par *Loxodonta cyclotis* représentent 13,9 % de ceux de savane, 24 % de ceux des galeries et 42,1 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par *Homo sapiens (chasseurs)* représentent 3,4 % de ceux de savane, 46,6 % de ceux des galeries et 22,1 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par *Orycteropus afer* représentent 4,7 % de ceux de savane, 4,7 % de ceux des galeries et 12,1 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par *Syncerus caffer nanus* représentent 7,9 % de ceux de savane, 0,4 % de ceux des galeries et 2 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par *Sylvicapra grimmia* représentent 6,7 % de ceux de savane, 0 % de ceux des galeries et 0 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par « les pistes des petits animaux » représentent 0,5 % de ceux de savane, 9,1 % de ceux des galeries et 1,7 % de ceux laissés en forêt.
- Les signes laissés par *Cephalophus silvicultor* représentent 5 % de ceux de savane, 1,1 % de ceux des galeries et 2,4 % de ceux laissés en forêt.

- Les signes laissés par *Cephalophus dorsalis* représentent 0,1 % de ceux de savane, 1,3 % de ceux des galeries et 4,8 % de ceux laissés en forêt.

La disparité des proportions d'indices laissés par les espèces selon l'habitat peut s'expliquer par la distribution des espèces et leurs préférences écologiques, ainsi que par les conditions abiotiques de l'habitat. Le degré de fermeture du milieu par la végétation secondaire peut ainsi à titre d'exemple faciliter le dépôt de signes de la faune et des humains ; l'exposition supérieure au soleil dans la savane peut être à l'origine d'une vitesse de dégradation supérieure des crottes en savane par rapport à celle en forêt, etc.

3.5 Espèces cibles

Les espèces qui laissent le plus de signes sont donc par ordre décroissant : *Potamochoerus porcus*, *Loxodonta (africana) cyclotis*, *Homo sapiens (chasseurs)*, *Orycteropus afer*, *Syncerus caffer nanus*, *Sylvicapra grimmia*, les « Pistes des petits animaux », *Cephalophus silvicultor* et *Cephalophus dorsalis*. L'abondance plus importante des signes de ces espèces confirment qu'elles représentent de bons indicateurs (« espèce cible ») pour le suivi écologique.

Cependant, ces résultats sont descriptifs et nous permettent simplement de préciser quelles sont les espèces qui ont eu tendance à laisser le plus de signes dans nos conditions et ceci en tenant compte ou non de la variable habitat. Enfin, nous ne tenons pas compte de l'effort d'échantillonnage/habitat.

4. TAUX DE RENCONTRE DES SIGNES PAR ESPECE

Afin de tenir compte de notre effort d'échantillonnage, nous avons superposé une grille composée de carrés de 10 km de côté (figure 18).

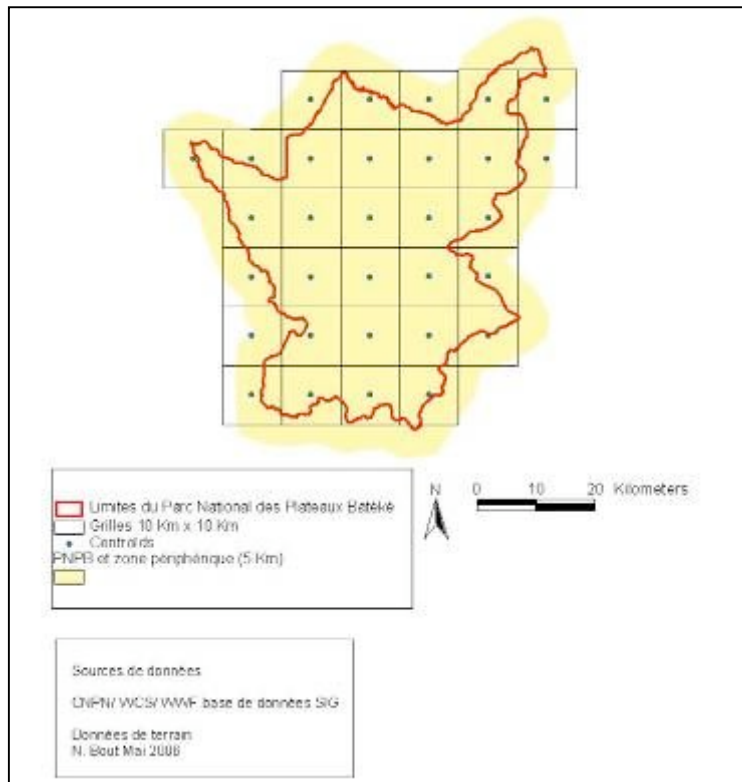


Figure 18 : Grilles (10 km x 10 km) et « centroids du PNPB ».

Les taux de rencontre ont été calculés à partir de cette grille (annexe 3) et ont permis la réalisation des cartes d'interpolation. Les taux de rencontre moyens du nombre total de signes pour les principales espèces et les intervalles de confiance ($\pm 5\%$) sont présentés au sein de la figure 19.

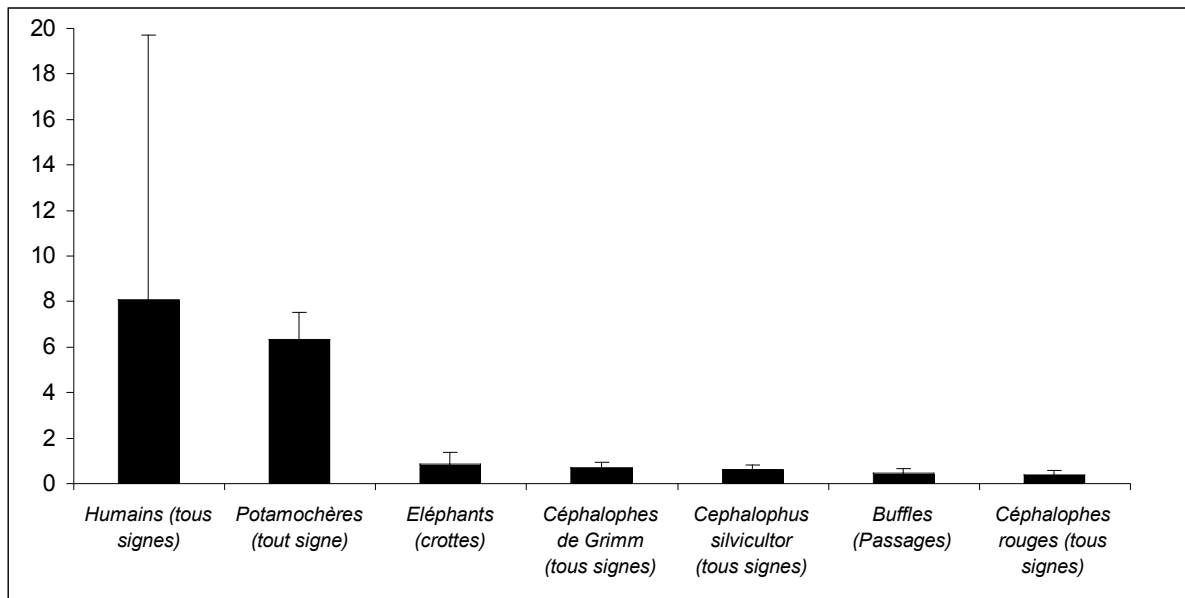


Figure 19 : Taux de rencontre (moyennes et intervalles de confiance) des principales espèces.

5. DISTRIBUTION DES GRANDS MAMMIFERES

5.1 Les éléphants (*Loxodonta africana cyclotis*)

5.1.1. Distribution relative (carte d'interpolation)

Nous avons noté 2 064 signes d'éléphants dont 910 passages, 427 crottes, 218 pistes et 170 signes d'alimentation. Les crottes (signes récents), les pistes utilisées et abandonnées (signes anciens) permettent de décrire la distribution passée et présente des éléphants et permettent de réaliser des comparaisons inter-sites. Les passages, qui sont des signes récents, permettent d'illustrer la distribution des éléphants au moment de la phase d'échantillonnage. Les taux de rencontre des signes des éléphants sont présentés dans la figure 20.

Taux de rencontre	Crottes	Pistes utilisées	Pistes abandonnées	Passages	Alimentation	Signes (total)
Moyenne	0,83	0,35	0,05	1,67	0,07	3,90
Intervalle de confiance	0,53	0,17	0,03	0,75	0,05	1,88
Maximum	7,43	1,79	0,27	9,07	0,51	24,65
Minimum	0	0	0	0	0	0

Figure 20 : Taux de rencontre (mov. et intervalle de confiance à 5 %) des principaux signes des éléphants.

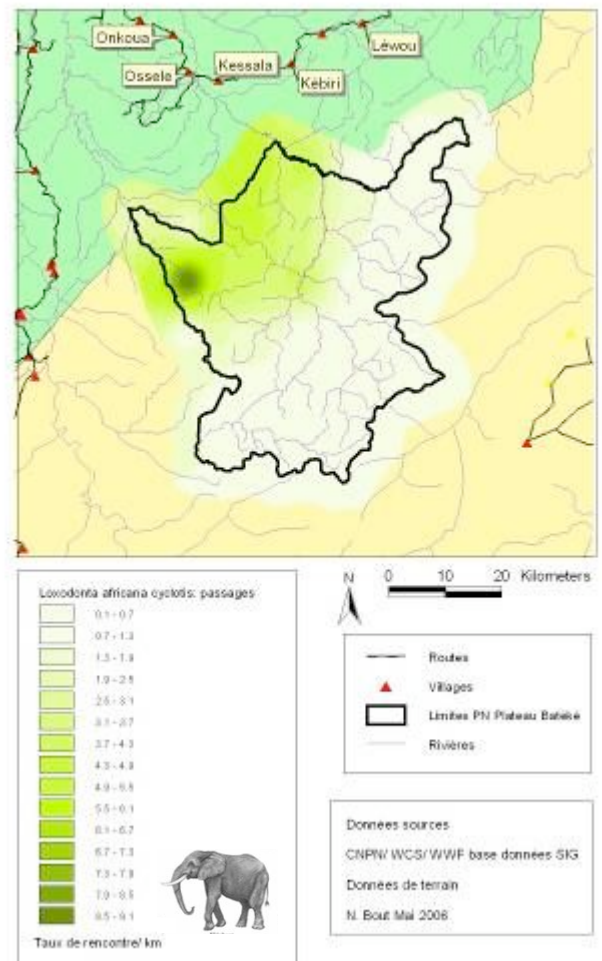
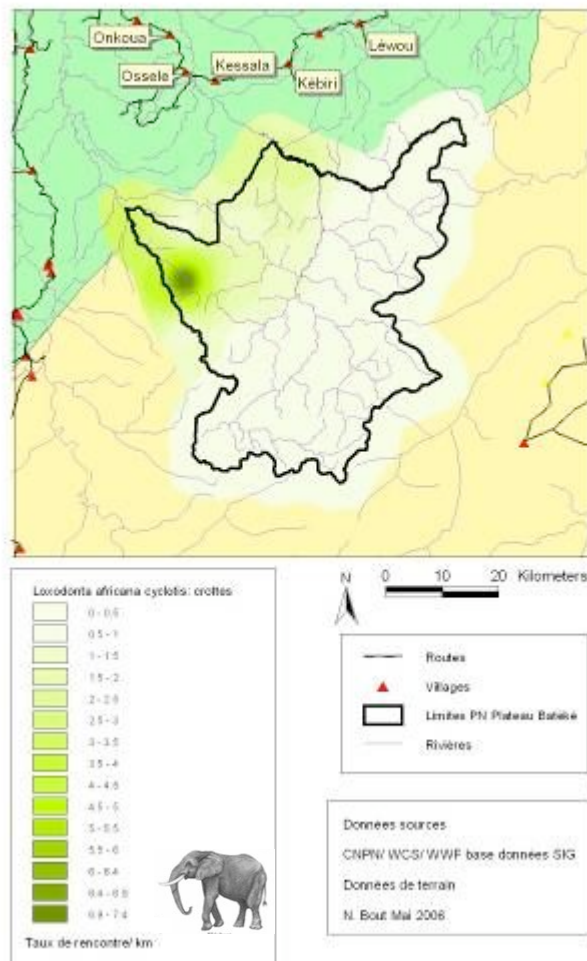


Figure 21 : Crottes des éléphants.

Figure 22 : Passages des éléphants.

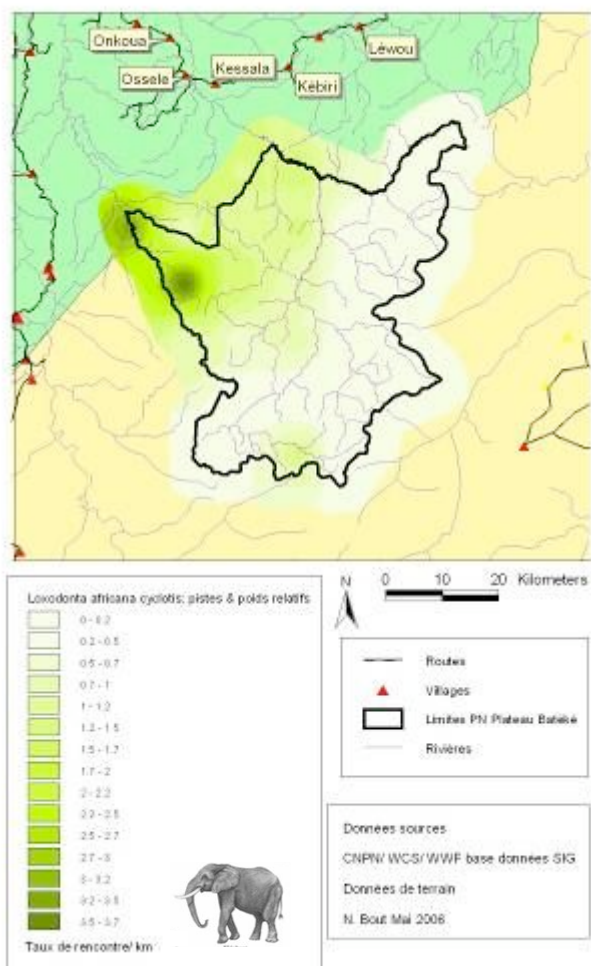


Figure 23 : Pistes pesées des éléphants.

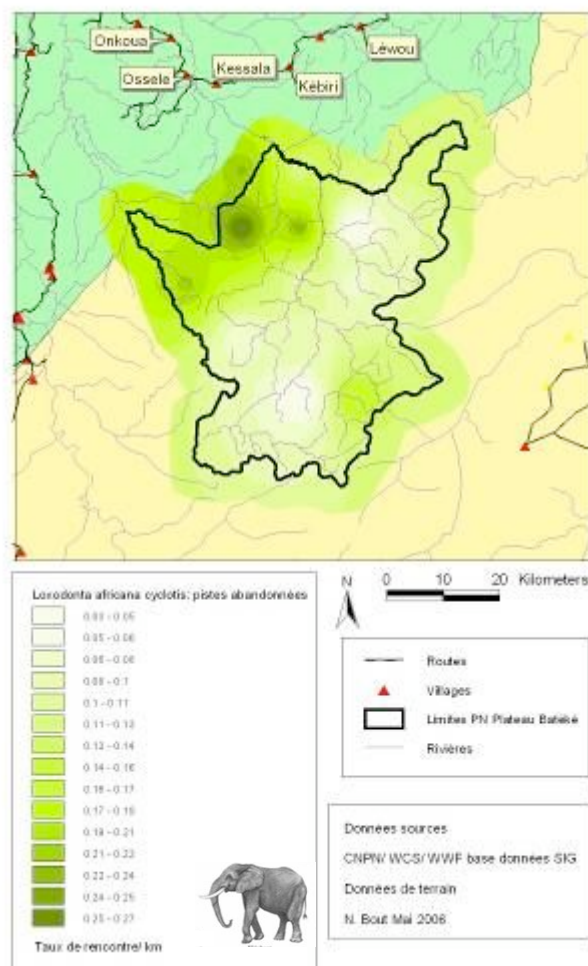


Figure 24 Pistes abandonnées des éléphants.

5.1.2. Comparaisons inter-sites

Les données des taux de rencontre des crottes d'éléphants pour différents sites sont indiqués à titre de comparaison dans la figure 25.

Zone	Taux de rencontre (/km) (95% c.I.)	Sources	Pays
Salonga	0.3	Blake S. (2005)	RDC
Toukoulaka	0.48	Poulsen et al. (2003)	Congo
Bangassou	0.5	Blake S. (2005)	RCA
Loundougou	0.69	Poulsen et al. (2003)	Congo
PNPB	0.83 (0 ; 7.43)	Bout N. (2006)	Gabon
Pokola	1.06	Poulsen et al. (2003)	Congo
Kabo	1.5	Poulsen et al. (2003)	Congo
Pikounda	1.68	Poulsen et al. 2003.	Congo
Mokabi	1.8	Blake S. (2003)	Congo
PN Mts Cristal	2.36 [1.19 ; 2.73]	Aaba'a R. (2006)	Gabon
Boumba Bek	2.4	Blake S. (2005)	Cameroun
Rabi	2.9	Walsh et al. (2001)	Gabon (Complexe de Gamba)
Rembo Ndogo	4.44	Walsh et al. (2001).	Gabon (Complexe de Gamba)
Goualogo	4.57	Walsh et al. (2001)	Gabon (Complexe de Gamba)
Ndoki 99	7.75	Walsh et al. (2001)	Congo
Nouabalé-Ndoki	8.3	Blake S. (2005)	Congo
Dzanga Sangha	9.9	Blake S. (2005)	RCA
Mt Doudou	10.9	Walsh et al. (2001)	Gabon (Complexe de Gamba)
Banyang- Mbo	13.6	Walsh et al. (2001)	Cameroun
Petit Loango	17.7	Walsh et al. (2001)	Congo
Minkébé	19.1	Blake S. (2005)	Gabon

Figure 25 : Tableau des taux de rencontre des différentes aires protégées d'Afrique centrale.

5.1.3 Taille et utilisation des pistes

A chaque piste a été attribué un degré d'utilisation (0, 1, 2, 3, cf. Méthodologie) et la largeur a été mesurée. Au total, 218 pistes ont été notées, dont 34 pistes abandonnées, 83 pistes peu fréquentées, 98 pistes moyennement fréquentées et 3 pistes très fréquentées. Les moyennes et les ESM (écarts standards à la moyenne) des tailles des pistes en fonction de leur degré d'utilisation sont présentés au sein de la figure 26.

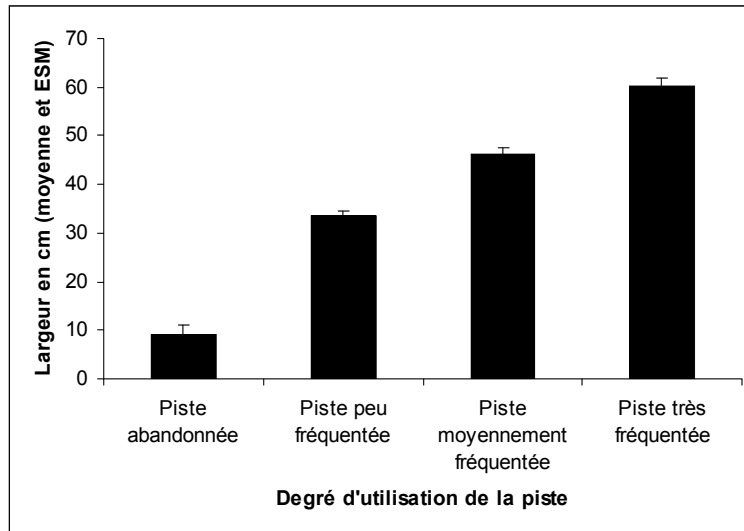


Figure 26 : Tailles des pistes des éléphants en fonction de leur degré d'utilisation (moy. et écart standards à la moyenne).

Les pistes d'éléphants les plus souvent rencontrées sont celles peu et moyennement fréquentées. Les catégories de pistes en fonction du degré d'utilisation présentent des valeurs différentes, avec un ESM très réduit, ce qui signifie que l'estimation du degré d'utilisation par les observateurs et donc la réalisation des cartes des pistes pesées sont correctes (figure 26).

5.1.4 Base de données « Empreintes d'éléphants »

Il existe une corrélation entre les mesures des pieds des éléphants (longueur et largeur) et la classe d'âge. Nous avons donc constitué une base de données des empreintes d'éléphants dans le PNPB afin de mettre en place à moyen et long terme un suivi de la structure d'âge de la population. Les résultats concernant les longueurs des pieds antérieurs sont présentés au sein de la figure 27.

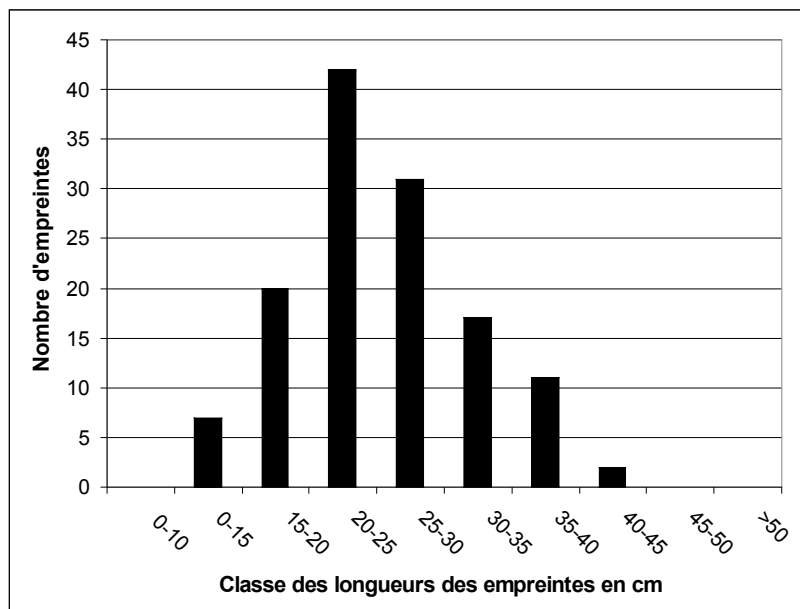


Figure 27 : Structure des classes de longueurs des pieds antérieurs des éléphants.

5.1.5 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Loxodonta (africana) cyclotis (crottes).

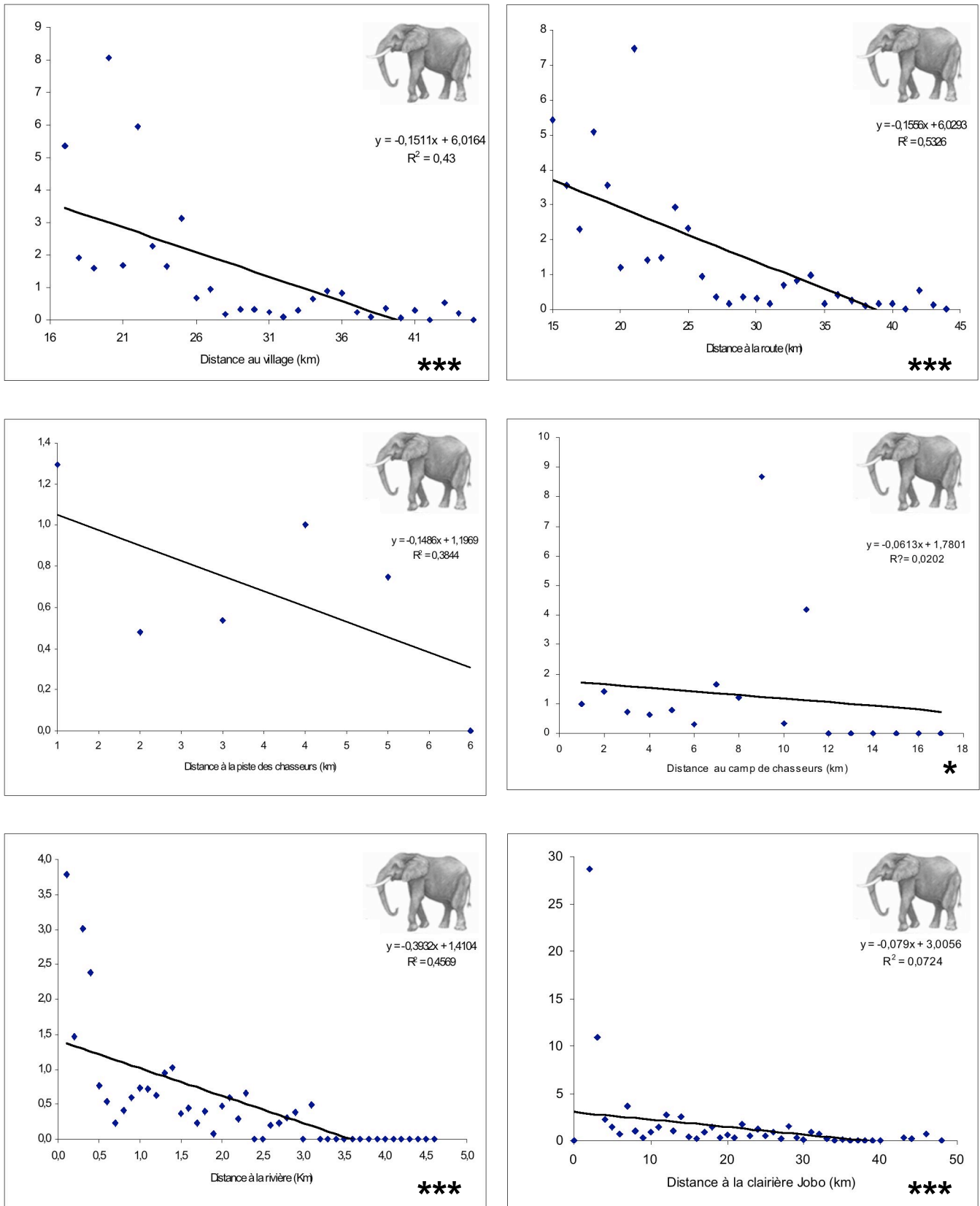


Figure 28 : Signes des éléphants en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 28) montrent une corrélation négative significative entre les passages des éléphants et la distance à la rivière la plus proche (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,0001$).

Les résultats (figure 28) montrent une relation négative significative entre les passages des éléphants et la distance à la clairière Jobo (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,0001$).

Les résultats (figure 28) montrent une corrélation négative (Test de corrélation de Spearman), entre les passages des éléphants et la distance la plus proche :

- au village ($p < 0,0001$)
- à la route la distance à la route la plus proche ($p < 0,0001$)
- au camp de chasseurs ($p < 5\%$)

Les résultats (figure 28) entre les passages des éléphants et la distance à la piste de chasseurs la plus proche sont non significatifs (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$).

5.1.6 Corrélation avec les signes des chasseurs

Il n'existe aucune corrélation entre les taux de rencontre des signes humains et celui des signes des éléphants (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,58$), ni avec celui des crottes d'éléphants (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,90$).

5.1.7 Discussion : les éléphants des Plateaux Batéké

Contrairement à l'éléphant de savane qui est une des espèces de grands mammifères les plus étudiées au monde, l'éléphant de forêt reste très peu connu (White et al., 1993). Les différences morphologiques, génétiques, écologiques et sociales ont alimenté le débat à l'origine du classement de l'éléphant d'Afrique en deux espèces : *Loxodonta africana* (éléphant de savane) et *Loxodonta cyclotis* (éléphant de forêt) (Eltringham, 1982 ; Roca et al., 2001). En Afrique Centrale, comme sur les Plateaux Batéké, les populations locales parlent d'une troisième espèce qu'ils nomment les « Assalas ». De nombreuses spéculations ont vu le jour concernant cette espèce nommée couramment « éléphant pygmé » (*Loxodonta africana pumilio*) (Blancou, 1951, 1962 ; Edmond-Blanc, 1955, Western, 1986). Pourtant les études morphologiques (Pfeffer, 1960), les analyses génétiques (Georgiadis, 1994 ; Roca et al., 2001), et plusieurs études longitudinales de la socio-écologie des éléphants de forêts à partir de sites d'observations (Turkalo & Fay, 1995, 2001 ; Short 1981, 1983 ; Merz 1986abc, White et al., 1993 ; Powell, 1997), suggèrent que cette notion d'éléphant pygmé résulte d'un malentendu et qu'il s'agirait en fait de juvéniles et de sub-adultes dont les parents auraient été tués. Nos résultats concernant la structure des empreintes (figure 27) et les individus observés montrent que les individus présentent la morphologie typique des éléphants de forêt (figure 29), quoique certains individus présentent des défenses un peu recourbées vers l'avant comme l'espèce de savane (figure 30). De futures études génétiques préciseront s'il y a eu ou non hybridation dans le passé.

Les éléphants de savane et de forêt évoluent dans des habitats dont les conditions sont considérablement différentes et qui affectent la morphologie, l'écologie et l'organisation sociale de l'espèce (Blake, 2002). Les habitats des savanes et des prairies boisées de l'Afrique de l'est et du sud tendent à être plus homogènes et à contenir moins d'espèces végétales comparées aux habitats de la forêt d'Afrique Centrale dont les ressources sont très diversifiées sur le plan spatial et temporel (White, 1983 ; Whitmore, 1990). Les points d'eau permanents sont dispersés en savane durant la saison sèche et tendent à limiter les déplacements des éléphants. Au contraire, la saison des pluies alimentent en eau un réseau de sources saisonnières, ce qui permet aux éléphants d'étendre leur domaine d'activité pour brouter l'herbe (Western, 1975 ; Western & Lindsay, 1984). Dans les forêts, l'eau dépend des rivières et est donc disponible en permanence. Il n'existe pas de sites sans eau éloignés de plus de quelques kilomètres (Powell, 1997). Sur les Plateaux Batéké, le réseau hydrographique est lié aux galeries, et il n'existe que de rares poches d'eau saisonnières en savane. Les résultats des figures 21, 22, 23 et 24

montrent que les éléphants des Plateaux Batékés sont liés au réseau hydrographique, qui correspond aux galeries et à la forêt de l'ouest.

Les éléphants de savane sont des généralistes « mangeurs de feuilles et d'herbacées et l'herbe constitue plus de 60-95 % de leur régime alimentaire, selon l'habitat et la saison (Owen-Smith, 1988). Les éléphants de forêt sont plus sélectifs dans les espèces et les parties d'espèces végétales consommées. S'ils sont de moins bons brouteurs (dicotylédons et monocotylédons), ils consomment les tiges, les feuilles, les écorces, et parfois de l'herbe (Merz, 1981 ; Short, 1981 ; White et al., 1993). L'herbe peut ainsi être consommée quand elle est disponible (Tchamba & Seme, 1993). A la différence des éléphants de savane qui vivent dans des habitats où les fruits sont généralement rares, l'espèce de forêt est hautement frugivores (Blake, 2002). Sur les Plateaux Batéké, si les éléphants ont un régime alimentaire typique de l'espèce forestière (*Ophalocarpum sp. Annonidium manii...*), ils ont été observés à plusieurs reprises consommer l'herbe de savanes proches des galeries.



Figure 29 : Eléphant des Plateaux Batéké aux défenses droites.



Figure 30 : Eléphant des Plateaux Batéké aux défenses plus courbes.

Le domaine vital des éléphants de savane varient de 10 km² à plus de 10 000 km² dans les déserts arides de Namibie (Douglas-Hamilton, 1972 ; Viljosen, 1989b ; Lindeque & Lindeque, 1991 ; Thouless, 1995, 1996). Lorsque les pluies sont à leur minimal durant la saison sèche, les éléphants se déplacent selon le gradient de la végétation herbacée, mais ils sont contraints de retourner vers les points d'eau permanents et les marécages (Western, 1975). Les études par télémétrie suggèrent que les domaines vitaux de l'éléphant de forêt avoisinent les 600 km² (Powell, 1997), et que les humains, les forêts secondaires et la disponibilité en fruits affectent les mouvements saisonniers et leur distribution (Short, 1983 ; White, 1994 ; Powell, 1997). L'organisation sociale des éléphants de forêt a été étudiée au Baï de Dzangha en République Centrafricaine, dans le nord-ouest de la forêt de Ndoki durant plus de dix ans (Turkalo & Fay, 1995, 2001). La taille des groupes tend à être plus petite chez les éléphants de forêt qu'en savane où les hordes peuvent compter plusieurs centaines d'éléphants (White et al., 1993 ; Querouil et al., 1999 ; Turkalo & Fay, 2001). L'unité sociale la plus commune chez l'éléphant de forêt tend à être une femelle, parfois deux, accompagnés de leurs enfants. Blake (2002) signale que Turkalo pense qu'il existe un niveau d'organisation supérieur similaire à ce qu'il existe chez l'espèce de savane et qui a été décrit par Moss (1988). Les différences dans le régime alimentaire, la distribution des ressources, et dans le risque de prédation plus faible en forêt comparé aux savanes, pourraient être à l'origine des différences comportementales entre les deux espèces (White et al., 1993).

En gardant certaines pistes ouvertes, et donc en favorisant l'accessibilité, les éléphants jouent un rôle important dans la dynamique des forêts d'Afrique Centrale. (Tchamba & Seme, 1993 ; Sheil, 1996 ; Hawthorne & Parren, 2000). L'espèce est également connu pour son rôle de disséminateur principal de certaines espèces végétales (Alexandre, 1978 ; Short, 1983 ; Feer, 1995). Par contre, les éléphants entrent souvent en conflit avec les humains, notamment en détruisant les plantations (Lahm, 1994 ; Tchamba & Nshombo, 1996). Enfin les éléphants sont menacés par la perte de leur habitat ainsi que par le braconnage pour la viande de brousse et l'ivoire (Fay & Agnagna, 1991 ; Wilkie et al. 1992 ; Barnes et al., 1995 ; Dublin et al., 1995).

L'amplitude des signes des éléphants (figures 20 à 24) (crottes : 0 à 7,43 ; passages : 0 à 9,07 ; pistes utilisées : 0 à 1,79 et tous signes confondus : 0 à 24,65) montre une distribution et une abondance relative très disparates de la population dans le PNPB. Les éléphants occupent ainsi (figures 21 à 24) préférentiellement le quart nord-ouest du parc national. On les rencontre dans l'habitat de forêt à l'ouest (formée par les galeries de la Djoumou et de la Lembali) et dans les galeries de la Mpassa, de la Mbi, de la Nkoli, de la Kitounou, d'Opipilat et de la Mboua. Les cartes (figures 21 à 24) montrent une concentration des signes (crottes, passages, pistes utilisées et abandonnées) des éléphants dans la zone de la clairière Jobo. C'est là que les taux de rencontre atteignent leur maximum : 7,43 crottes/km, 9,07 passages/km, 2,08 pistes utilisées/km et 24,65 signes (au total)/km. Les éléphants sont bien connus pour leur utilisation de ces clairières à des fins sociales ou nutritives (Brugière et al., 2000 ; Magliocca, 2000).



Figure 31 : Observation d'un groupe de huit éléphants dans la clairière Jobo en Novembre 2005.

La figure 26 montre que l'équipe a bien différencié l'utilisation des pistes par les éléphants en fonction de la taille de celles-ci. Les tailles moyennes (\pm ESM) des pistes abandonnées étaient de $8,97 \pm 2,16$ cm, celles peu fréquentées de $33,41 \pm 0,96$ cm, celles moyennement fréquentées de $46,13 \pm 1,37$ cm et celles très fréquentées de $60,33 \pm 1,39$ cm. Sur 218 pistes d'éléphants notées, 15,60 % (N=34) étaient abandonnées, 38,07 % (N=83) étaient peu fréquentées, 44,95 % (N=98) étaient moyennement fréquentées et 1,38 % (N=3) seulement étaient très fréquentées (figure 26). Cela signifie que les éléphants utilisent peu ou moyennement souvent ces pistes, ce qui renforce l'idée que la population d'éléphants des Plateaux Batéké est peu ou moyennement abondante suivant les zones du parc national. Enfin, l'équipe s'attend à ce que la proportion des pistes moyennement et très fréquentées augmentent dans les années à venir, à mesure que le parc national sera protégé.

Plusieurs corridors (pistes utilisées moyennement et très fréquemment) ont été identifiées dans les galeries de la Mpassa, de la Nkoli, de la Kitounou et de la Mbi. Dans ces galeries, une à plusieurs pistes très fréquentées suivent la rivière principale. L'équipe y a observé de nombreux signes témoignant de l'activité des éléphants (alimentation, crottes, pistes...) et a tracé plusieurs de ces pistes. De nombreux signes des chasseurs (coupes, signes de passages, vieilles douilles) attestent que les chasseurs connaissaient et utilisaient ces pistes pour chasser dans les galeries le petit et le moyen gibier (céphalophes, potamochères, singes). Le comportement de fuite en silence des cercopithèques témoignent de l'utilisation de ces pistes par les chasseurs.

De plus, les cartes des pistes montrent que les éléphants sont présents dans l'extrême nord-est du parc (figure 23). Ces résultats confirment les observations de Henschell (2001), de Inkamba Nkulu & Diahouakou (2005) et d'Aczel (pers. comm) qui ont souligné la forte probabilité d'un corridor dans la galerie de la Lewou qui permettraient aux éléphants de circuler entre les galeries du Gabon et celles du Congo.

Enfin, les éléphants sont fréquemment vus dans la rivière Mpassa, descendre vers le nord (Obs pers.). Il est discuté actuellement avec les équipes qui circulent en bateau (Ecogardes et PPG) de répertorier les points et dates d'observations des troupes et des individus solitaires pour voir s'il existe un mouvement saisonnier de la population d'éléphants des Plateaux Batéké (Bout, 2005).

De nombreuses pistes abandonnées (figure 24) par les éléphants existent entre les galeries de la Mbi, de la Nkoli et de la Kitounou. Il est fort probable que cet abandon soit lié à la concentration des chasseurs ces dernières années dans cette zone où plusieurs pistes se rejoignaient. La zone a d'ailleurs encore été brûlée par des chasseurs en 2005.

Quelque soit le signe considéré, les éléphants sont très peu présents, voire absents du sud-ouest et de l'est du parc national (figures 21 à 24). L'habitat du sud-ouest étant très similaire à celui du nord-ouest (galeries forestières plus étendues, espèces végétales recherchées par les éléphants), il semble fort probable que leur absence soit liée directement à la concentration des chasseurs. Toutefois, les passages et pistes attestent d'une utilisation récente et passée du sud et de l'est du parc. Les observations qualitatives de terrain montrent une augmentation des signes récents des éléphants à l'est du parc national ces dernières années (Aczel, pers. comm. et obs. pers.). Enfin, l'équipe du suivi écologique a observé l'existence de pistes des éléphants dans les galeries de l'est du parc : la Lewou, la Lélié, la Loulou, l'Ossouano, la Létédi, les bras de la Mpassa et la Mpassa elle-même.

Sur 21 sites en Afrique Centrale dont les taux de rencontre des crottes d'éléphants varient entre 0,3 crottes/km à Salonga et 19,1 crottes/km à Minkébé (Blake, 2005), les Plateaux Batéké arrivent en 17^e position avec 0,83 crottes/km (0 à 7,43) (figure 25). Le taux de rencontre moyen des crottes des éléphants atteste d'une population assez faible.

5.1.8 Suivi de la structure de la population

La connaissance de la structure de l'âge de la population des éléphants est essentielle pour surveiller tout changement brutal dans le taux de mortalité et de reproduction de la population, ce qui permet d'étudier l'impact des facteurs environnementaux et humains sur l'ensemble des individus (Reilly, 2002). La connaissance de la structure d'âge de la population des éléphants et son suivi au cours du temps permet donc de recueillir des informations essentielles en terme de gestion de l'aire protégée et des activités humaines (Sukumar, 1992). Plusieurs études ont déjà établi la relation entre la taille à l'épaule, la taille des empreintes et l'âge chez l'éléphant d'Afrique et celui d'Asie (Laws, 1966 ; Western et al., 1983 ; Sukumar et al., 1988 ; Lee & Moss, 1995) et entre les crottes et l'âge chez les éléphants d'Afrique (Jachmann & Bell, 1979, 1984 ; Coe & Carr, 1983). Les différentes populations présentent le même taux de croissance suivant le sexe et l'âge (Sukumar et al., 1988, Lindeque & Van Jaarsveld, 1993 ; Lee & Moss, 1995), avec les femelles qui grandissent plus vite puis se stabilisent selon un plateau plus tôt que les mâles (Reilly, 2002 ; Lindeque & Van Jaarsveld, 1993 ; Lee & Moss, 1995 ; Sukumar et al., 1988).

L'âge d'un éléphant sur le terrain peut être déterminé à partir de l'observation de l'usure de ses dents (Laws, 1966 ; Laws & Paker, 1968 ; Hanks, 1972 ; Smuts 1977), de la mesure de la trompe (Hanks, 1972 ; Sukumar et al., 1988), de la hauteur à l'épaule (Krumfrey & Buss, 1968 ; Croze, 1972 ; Douglas-Hamilton, 1972 ; McKay, 1973 ; Lee & Moss, 1995) et de la mesure des empreintes (Western et al., 1983 ; Lee & Moss, 1995). Cependant, toutes ces méthodes présentent des inconvénients. Estimer l'âge d'un éléphant par observation directe requière d'observer fréquemment les animaux à une courte distance ce qui est rendu très difficile par leur nature à éviter l'homme et par l'habitat fermé de la forêt (Reilly, 2002). La mesure des trompes d'éléphants nécessite d'être très proche de l'animal ce qui n'est possible que si celui-ci est captif ou mort (Hanks, 1972 ; Sukumar et al., 1988). L'utilisation du poids des crottes a été suggérée par Coe (1972), mais nécessite de collecter du matériel fécal frais et dont les boules sont encore intactes. Il a été également suggéré de travailler à partir du diamètre des boules des crottes fraîches des éléphants (Jachmann & Bell, 1979, 1984). Enfin la mesure des empreintes qui peut être utilisée sur le terrain est subjective car elle dépend du substrat, de l'inclinaison et de différents autres facteurs (Van Strien, 1985 ; Senanayake & Kusumawardhani, 1986 ; Reilly et al., 1997). De plus, leurs mesures directes requièrent d'être réalisées sur des animaux maintenus en captivité ou immobilisés (Lee & Moss, 1995).

Dans un premier temps, une étude pilote a permis de constituer une base de données des empreintes antérieures des éléphants des Plateaux Batéké (figure 27). Dans le futur, il s'agira d'utiliser les modèles mathématiques déterminés dans la littérature pour estimer la structure d'âge de la population, et de mettre en place un suivi à long terme de son évolution (Bout, 2005). Tout changement significatif devrait alors être détecté. Par exemple, si la protection du parc national s'avère efficace, la population des éléphants devrait se sentir plus en sécurité, ce qui devrait se traduire par une augmentation du taux de natalité et une diminution de la mortalité, donc par une augmentation de la classe des jeunes et des vieux éléphants. Le parc national constituant un système spatio-temporel dynamique, il est également envisageable que les éléphants de l'extérieur regagnent le parc national. C'est pour suivre ses changements que l'étude progressive de la structure de la population est envisagée.

5.2 Les buffles (*Syncerus caffer nanus*)

5.2.1 Distribution relative (cartes d'interpolation)

L'équipe a noté au total 478 signes de buffles, dont 72 crottes, 233 passages, 109 pistes et 52 empreintes. Les taux de rencontre sont de $0,95 \pm 0,40$ signes/km (0 à 4,30), $0,17 \pm 0,13$ crottes/km (0 à 0,85), $0,44 \pm 0,20$ passages/km (0 à 2,10), $0,21 \pm 0,09$ pistes/km (0 à 1,13) et $0,10 \pm 0,04$ empreintes/km (0 à 0,32).

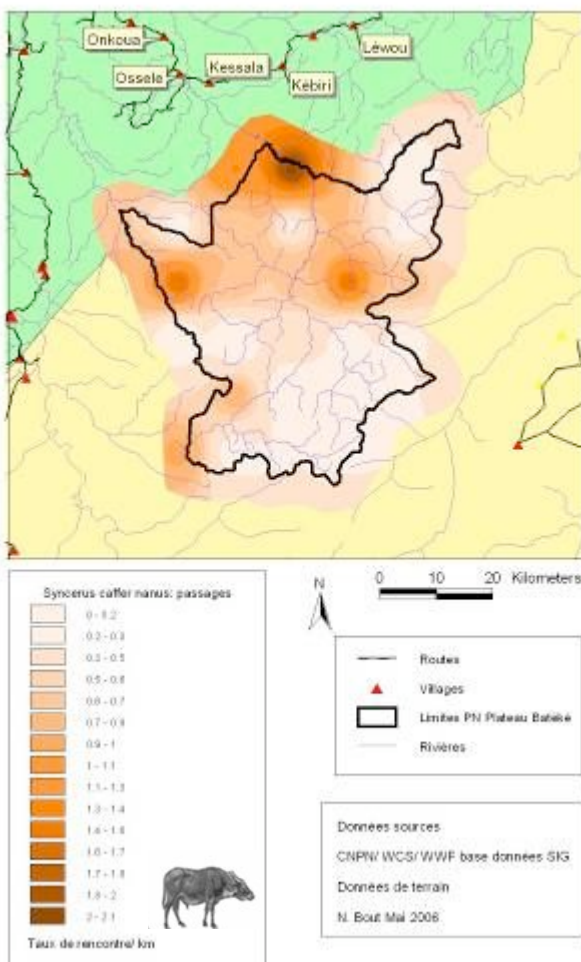


Figure 32 : Passages de buffles.

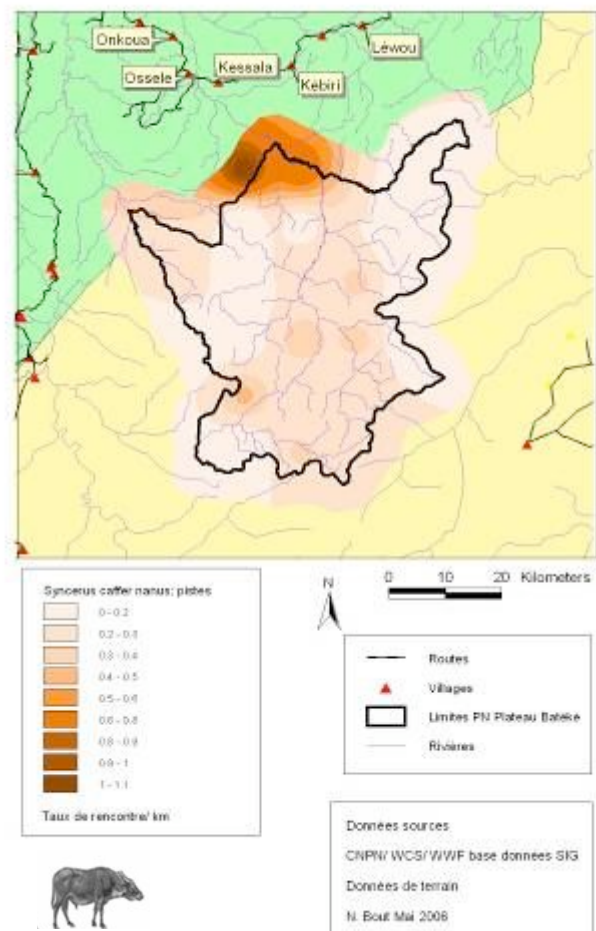


Figure 33 : Pistes de buffles.

Les passages sont des signes récents à durée de vie limitée qui illustrent la distribution actuelle des buffles dans le PNPB (figure 32). A l'inverse, les pistes sont des signes anciens à durée de vie longue qui nous renseignent sur la distribution et l'abondance anciennes des buffles (figure 33).

5.2.2 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques
***Syncerus caffer nanus* (passages)**

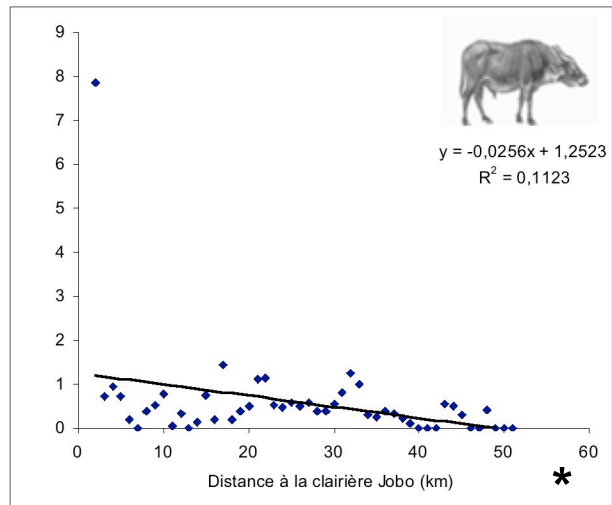
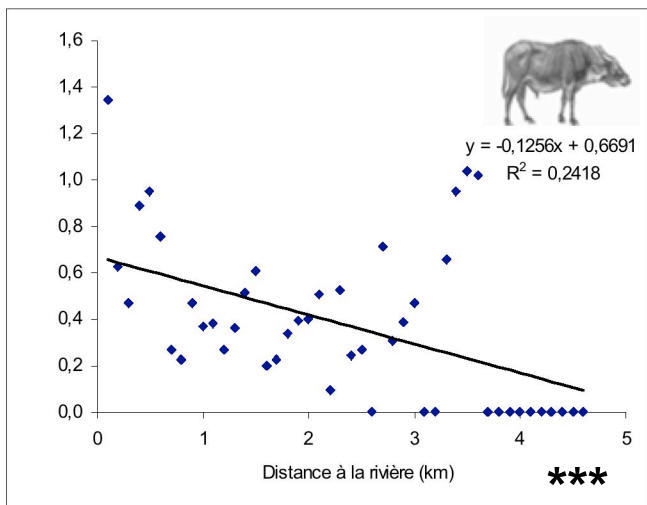
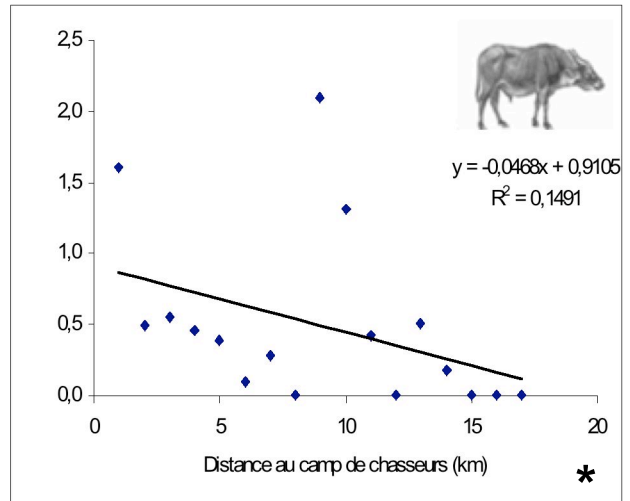
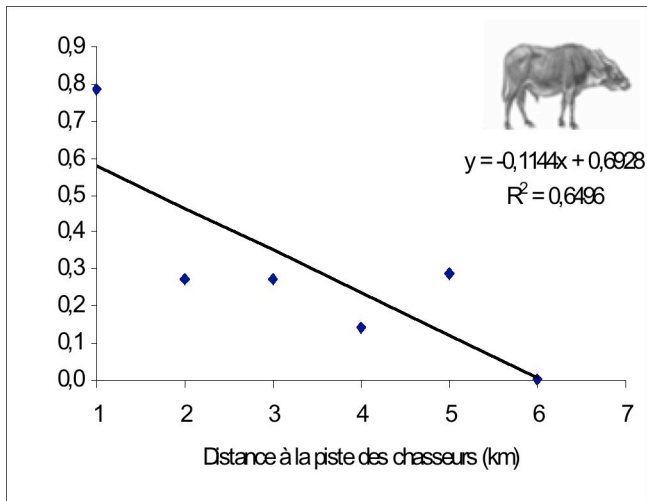
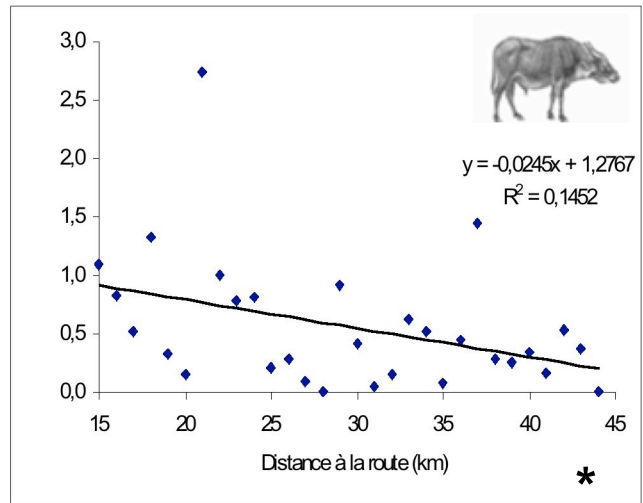
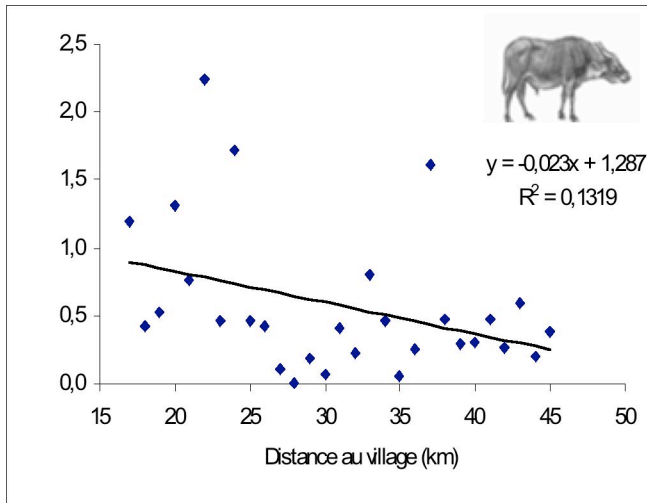


Figure 34 : Passages des buffles en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 34) montrent qu'il existe une corrélation négative significative entre les passages des buffles et

- la distance à la rivière (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,001$)
- la distance à la clairière Jobo (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$)
- la distance à la route (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$)
- la distance au camp de chasseurs (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$)

Par contre, il n'existe aucune corrélation significative (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$) entre les passages des buffles et la distance la plus proche :

- au village
- à la piste des chasseurs

5.2.3 Corrélation avec les signes humains

Il n'existe pas de corrélation significative entre les passages des buffles et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,81$), ni entre les crottes de buffles et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,26$).

5.2.4 Discussion : les buffles des Plateaux Batéké

Les amplitudes des différents taux de rencontre des buffles, sont très disparates (figures 32 et 33). Cela témoigne d'une distribution et d'une abondance très diversifiée de la population sur l'ensemble du territoire du PNPB.

Les buffles utilisent les galeries mais aussi les savanes arbustives et herbacées du parc national, notamment auprès des petites mares (figure 35). Les passages et les pistes (figures 32 et 33) montrent que les buffles sont plus abondants dans le nord du parc. Il existe une zone de concentration des passages et des pistes au nord-ouest, plus précisément dans les galeries et savanes bordant les galeries de la Mbi, de la Mpassa, de la Nkoli et de la Lewou. Les buffles sont également concentrés dans la zone de la clairière Jobo et de la Djoumou. Une autre zone de concentration existe : la savane d'Ossere qui comprend pas moins d'une quinzaine de petites mares. De nombreuses pistes de buffles s'y concentrent. Les villageois de Kessala et d'Ossele qui venaient y pratiquer la pêche, rencontraient fréquemment les buffles et également leurs carcasses tuées par les lions (Ontsana, pers. comm.). De nombreuses crottes et passages récents ont été trouvés à chaque visite dans la clairière et dans sa zone périphérique. En décembre 2004, 10 buffles ont été observés entre 13h00 et 15h00 au centre de la clairière. Plusieurs animaux étaient occupés à brouter la végétation et d'autres à ruminer. Les buffles se trouvaient à proximité d'un groupe de 8 éléphants. La même observation a été faite en novembre 2005. Cependant, le nombre de buffles présents n'a pu être identifié en raison de la végétation. Les buffles sont également concentrés autour du lac Loulou, à l'est du parc et au sud-ouest dans une zone pourtant très braconnée.

Les figures 32 et 33 montrent l'absence des buffles dans le nord-est. Le passage de nombreux véhicules gabonais, en provenance de Franceville et de Léconi, ont été identifiés sur les crêtes et dans les vallées de cette zone. Les coupes fraîches des équipes déposées à pieds dans la zone ont également été identifiées dans les galeries de la Lewou et de la Mpassa. Enfin, alors que la carte des pistes montre la présence des buffles dans le sud-est du PNPB, la carte des passages montre leur absence. Les pistes des buffles sont des signes anciens alors que les passages sont des signes récents. Cela signifie que les buffles ont établi des pistes au sud-est dans le passé mais ne fréquentent plus que rarement cette zone. L'hypothèse la plus probable est que l'évitement de cette zone par les buffles serait dû à la concentration des chasseurs congolais refoulés au sud du parc national par l'équipe de surveillance.

Les résultats (figure 34) ont montré qu'il existait une corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$) entre les passages des buffles et la distance à la clairière Jobo. Cela signifie que plus on s'éloigne de la clairière Jobo et moins on trouve de signes de buffles. L'attraction des buffles pour certaines clairières des forêt d'Afrique Centrale a été montré dans d'autres sites (Chamberlan et al., 1995 ; Dowsett & Dowsett-Lemaire, 1997; Ruggiero & Eves, 1998 ; Blake, 2002). L'observation de carcasses atteste de la chasse aux buffles dans la clairière Jobo (figure 36).

Les résultats (figure 34) ont par contre montré une forte corrélation entre les passages des buffles et le réseau hydrographique (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,0001$). Les buffles sont en effet connus pour être très dépendants vis à vis des points d'eau (Buchhlotz, 1990 ; Novak, 1991 ; Alden et al., 1995 ; Kingdom, 1997).

Enfin les résultats (figure 34) ont montré également qu'il existe une corrélation entre les passages des buffles et les facteurs humains tels que la distance la plus proche à la route et au camp de chasseurs (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$),, mais pas avec celle au village et à la piste des chasseurs. Vu le taux important de braconnage dans le parc national depuis les dernières dizaines d'années, il paraît peu probable de conclure que les braconniers n'ont pas affecté par leurs activités la distribution et l'abondance des buffles. Au contraire, il est fort possible que les effectifs des buffles ont tellement chuté ces dernières années qu'il n'existe plus actuellement de lien mathématique évident entre leurs passages et les signes/facteurs humains.



Figure 35 : Buffles fuyants près de la galerie de la Mbi.



Figure 36 : Crâne de buffle mâle trouvé dans la clairière Jobo en juillet 2004.

5.3 Les potamochères (*Potamochoerus porcus*)

5.3.1 Distribution relative (cartes d'interpolation)

Au total l'équipe a noté 3 516 signes de potamochères, 1 654 passages, 574 pistes, 156 signes d'alimentation et 52 crottes. Les taux de rencontre sont de $6,31 \pm 1,19$ signes/km (0 à 15,18), $2,85 \pm 0,75$ passages/km (0 à 8,15), $1,08 \pm 0,36$ pistes/km (0 à 5,21), $2,12 \pm 0,35$ signes d'alimentation/km (0 à 4,04) et $0,11 \pm 0,08$ crottes/km (0 à 1,13).

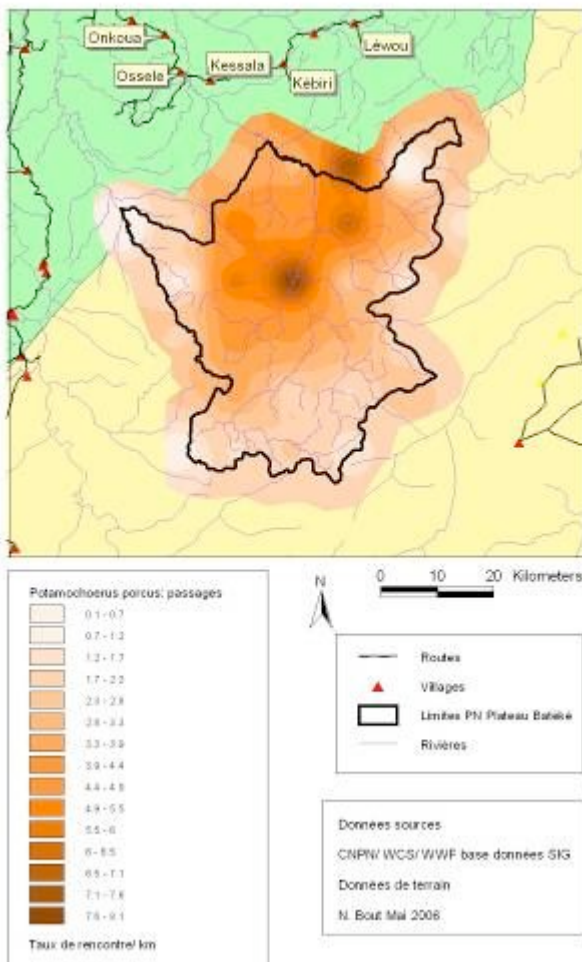


Figure 37 : Passages de potamochères.

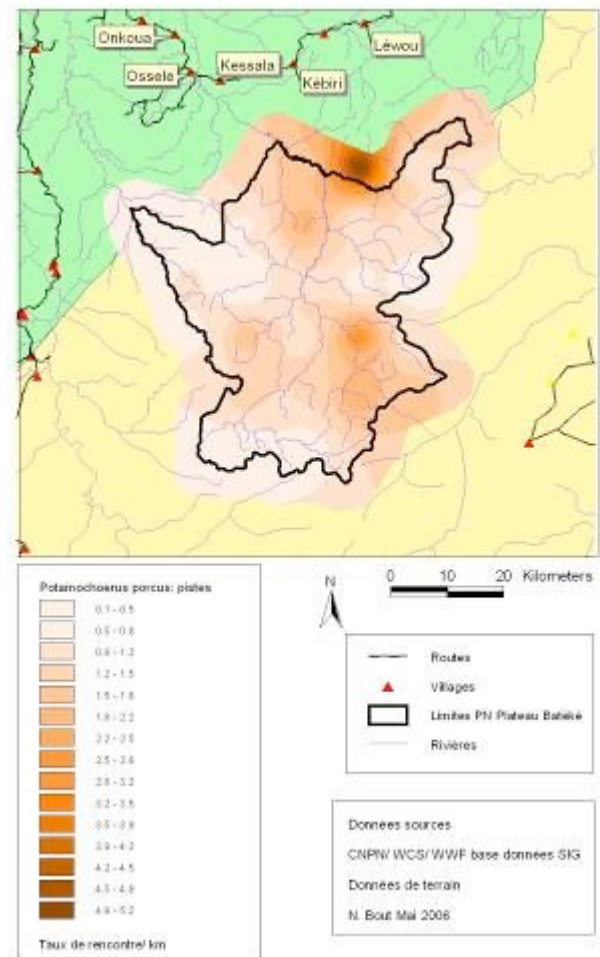


Figure 38 : Pistes de potamochères.

Les passages des potamochères (figure 37) sont distribués sur la quasi intégralité du parc national et sont concentrés au centre au niveau de la confluence des rivières de la Mpassa avec la Mboua, l'Opipilat et la Kitounou. Plus au nord, la concentration des passages correspond au lac Loulou puis à la jonction entre la Lewou et la Mpassa. Les pistes (figure 38) sont concentrées dans la zone de confluence de la Mpassa avec la Lewou dans le centre-est.

5.3.2 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Potamochoerus porcus (signes)

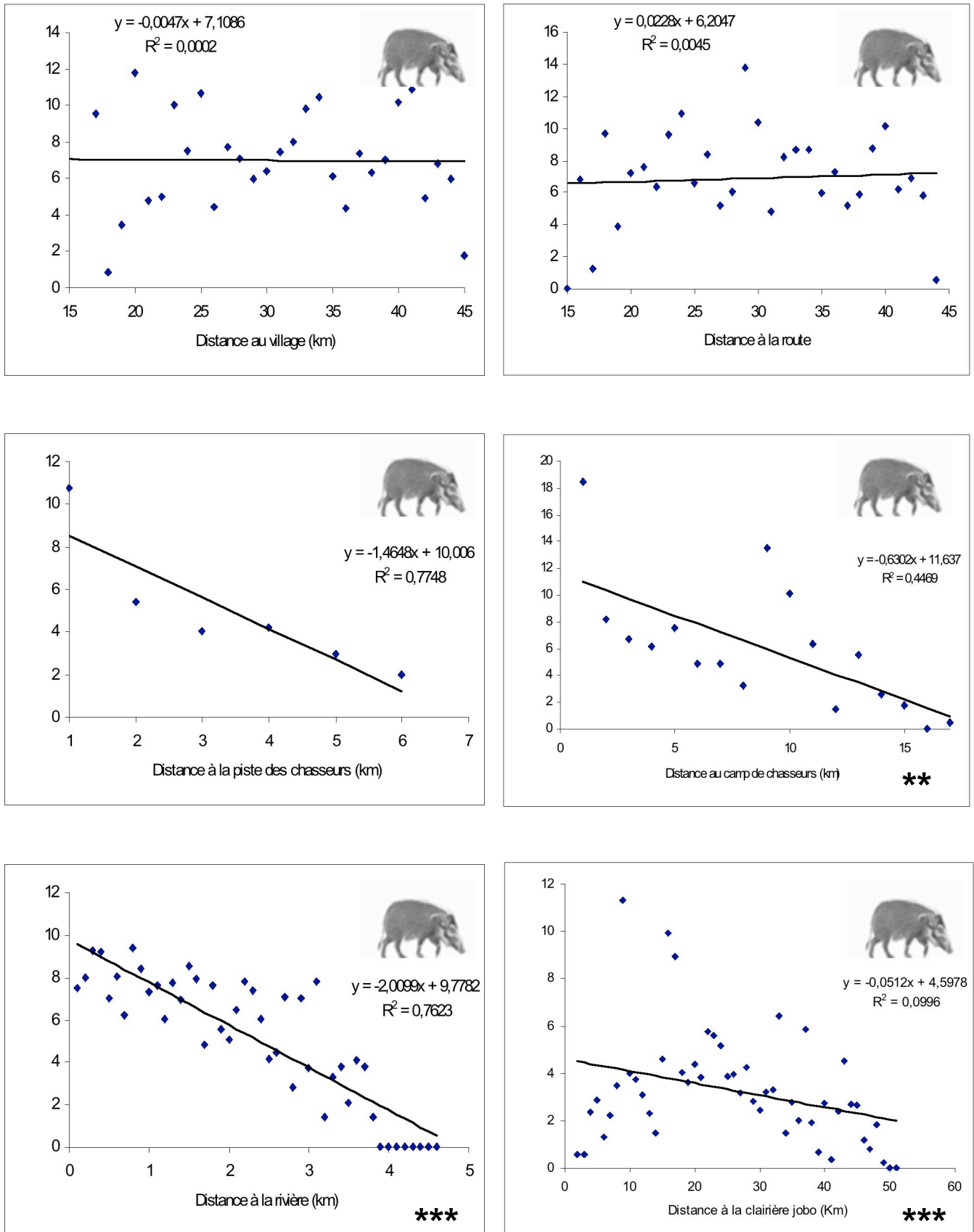


Figure 39 : Signes des potamochères en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 39) montrent qu'il existe une corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman entre la distance la plus proche :

- au camp de chasseurs ($p < 0,01$)
- à la rivière ($p < 0,0001$) et
- à la clairière Jobo ($p < 0,0001$)

Par contre, les résultats (figure 39) montrent qu'il n'existe aucune corrélation significative (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$) entre les signes des potamochères et la distance la plus proche au village, à la route et à la piste des chasseurs.

5.3.3 Corrélation avec les signes humains

Il n'existe aucune corrélation significative (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,85$) entre les signes humains et les signes des potamochères, ni entre les crottes des potamochères et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,24$).

5.3.4 Discussion : les potamochères des Plateaux Batéké

Les amplitudes des taux de rencontre (figure 37 et 38) montrent également une grande disparité en terme de distribution et d'abondance des potamochères dans le PNPB. Les passages (figure 37) sont concentrés dans le centre du parc national, que ce soit dans les savanes ou dans les galeries. La zone de concentration correspond à la jonction de la Mpassa avec la Mboua, avec l'Opipilat et avec la Kitounou à l'ouest et avec la Létédi/Ossouano à l'est. Deux autres zones de concentration, d'un rayon nettement inférieur existe au niveau de la jonction entre la Mpassa et la Lewou et à proximité des galeries du Lac Loulou. Les potamochères semblent moins abondants dans le sud du parc national, probablement pour les mêmes raisons que les buffles, c'est à dire à cause des chasseurs congolais refoulés dans la zone par l'équipe de surveillance. Les figures 37 et 38 montrent que les potamochères seraient loin d'être menacés d'extinction sur les Plateaux Batéké. Au contraire, bien qu'ils soient moins nombreux au sud, ils semblent encore assez nombreux sur l'ensemble du parc et il n'est pas rare de les rencontrer le soir ou le matin.

Les résultats des corrélations (figure 39) montrent que les potamochères sont dépendants du réseau hydrographique et de la clairière Jobo, et également à mesure que l'on s'éloigne des camps des chasseurs. Ce dernier résultat pourrait signifier que les chasseurs établissent leurs campements aux endroits mêmes où les potamochères se concentrent. Les potamochères sont en fait très recherchés par les chasseurs mais peuvent trouver refuge dans les habitats forestiers le jour. Ils sont plus actifs la nuit et n'hésitent pas à sortir en savane (Vercammen et al., 1993). Plusieurs observations de groupes dépassant 35-40 individus ont été réalisées le matin et le soir et de nombreux signes identifiés tels que les nids (figure 40) et les sites d'alimentation où les animaux ont fouillé le sol (figure 41).



Figure 40 : Nid de potamochère en savane.



Figure 41 : Alimentation des potamochères.

5.4 Les céphalophes rouges (*Cephalophus sp.*)

Les céphalophes rouges sont représentés par *Cephalophus dorsalis*, *C. ogilbyi*, *C. leucogaster*, *C. nigrifrons* et *C. callipygus*. Ces sont des espèces de forêt.

5.4.1 Distribution relative (carte d'interpolation)

L'équipe des pisteurs nous a montré les différences d'empreintes et de crottes entre les différentes espèces de céphalophes rouges. C'est pourquoi nous avons différencié les espèces avant de les regrouper dans le groupe de « céphalophes rouges ». L'équipe a noté 102 signes de *Cephalophus dorsalis* dont 91 empreintes et 9 crottes ; 47 signes de *C. ogilbyi* dont 40 empreintes et 3 crottes ; 14 signes de *C. leucogaster* dont 11 empreintes et 3 crottes ; 1 empreinte de *C. nigrifrons* ; 8 signes de *C. callipygus* dont 4 empreintes et 2 crottes et 1 crotte de *Cephalophus sp.* indéterminée. Ces résultats au total correspondent à 173 signes de céphalophes rouges dont 147 empreintes et 18 crottes. Les taux de rencontre sont de $0,34 \pm 0,22$ signes/km de céphalophes rouges (0 à 3,01).

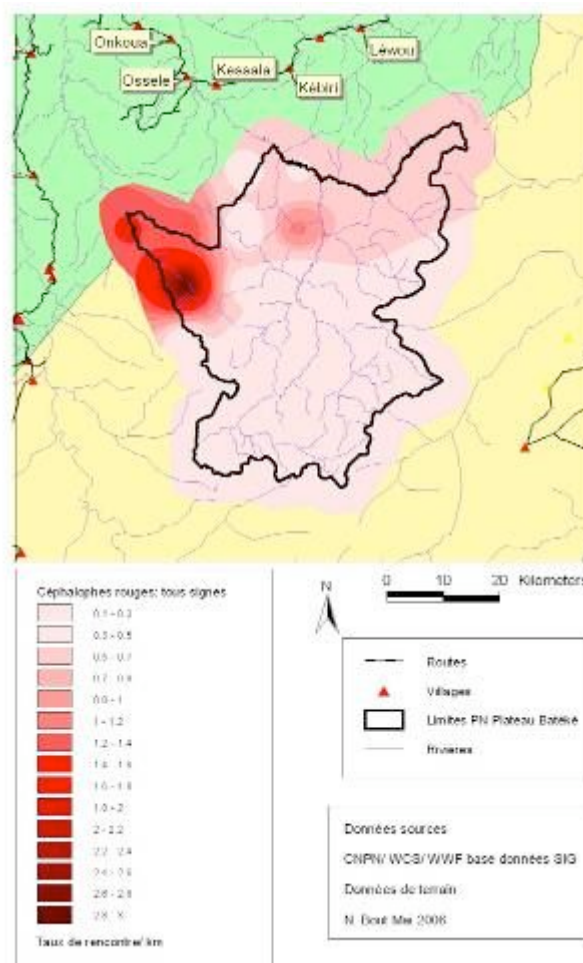


Figure 42 : Signes des céphalophes rouges.

La figure 42 montre qu'il existe une très forte concentration des signes de céphalophes rouges dans la zone forestière à l'ouest, et particulièrement au sein de la clairière Jobo. Les céphalophes rouges se rencontrent également dans la partie nord du parc avec une concentration plus forte des signes dans la zone autour du camp du PPG.

5.4.2 Corrélation avec les facteurs humains et écologiques
Cephalophus sp. (Céphalophes rouges: signes)

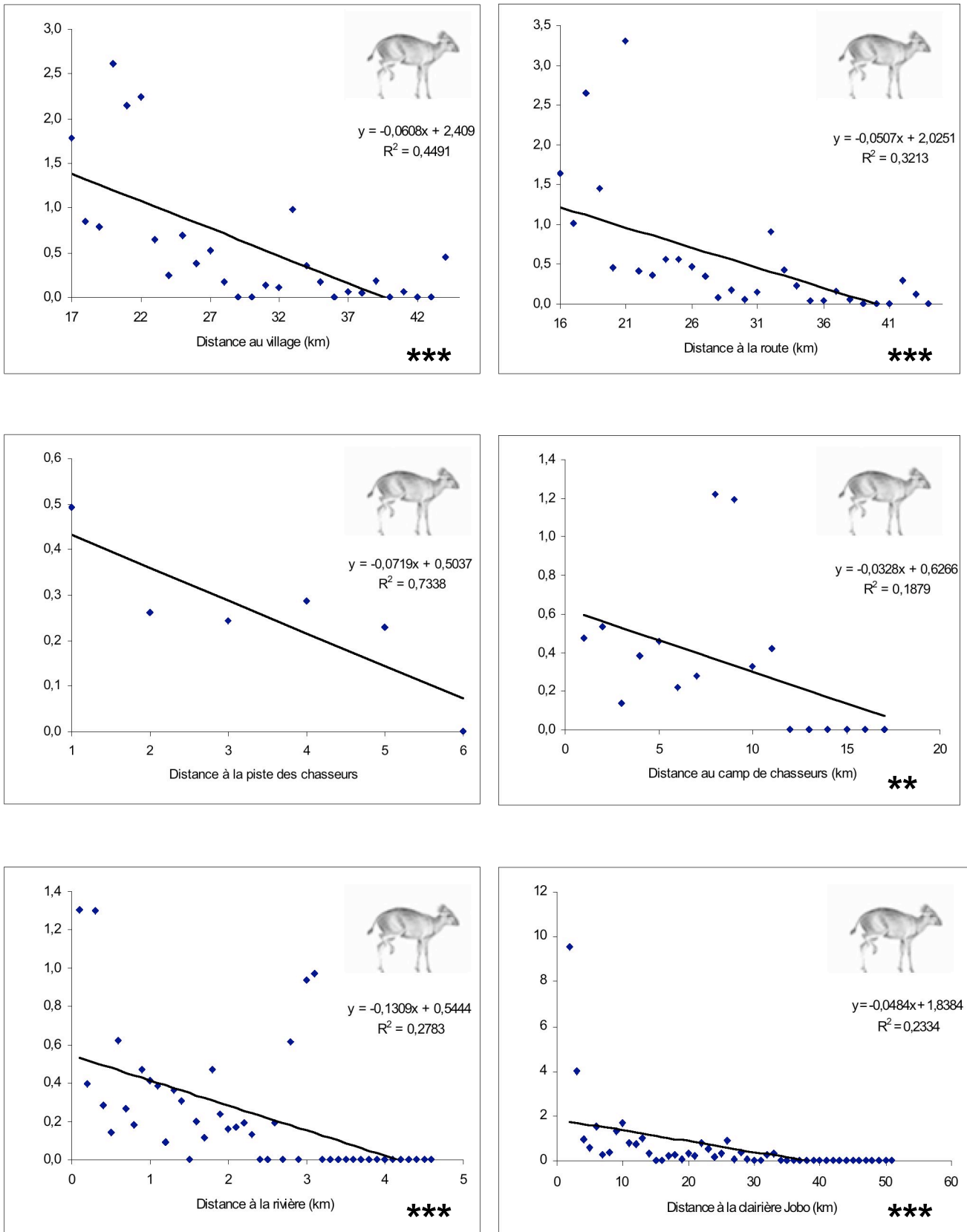


Figure 43 : Signes des céphalophes rouges en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 43) montrent qu'il existe une corrélation négative significative entre les signes des céphalophes rouges et la distance à la clairière Jobo, à la rivière, au village, à la route (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,0001\%$) et au camp de chasseurs (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,01$).

Par contre, les résultats (figure 43) montrent qu'il n'existe pas de corrélation significative (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$) entre les signes des céphalophes rouges et la distance la plus proche à la piste des chasseurs

5.4.3 Corrélation avec les signes humains

Il n'existe aucune corrélation entre les signes des céphalophes rouges et ceux humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,27$).

5.4.4 Discussion : les céphalophes rouges des Plateaux Batéké

Rappelons que les céphalophes rouges sont représentés par *Cephalophus dorsalis*, *C. ogilbyi*, *C. leucogaster*, *C. nigrifons* et *C. callipygus*. Là encore les taux de rencontre (figure 42) montrent une grande disparité quant à la disparition et l'abondance des céphalophes rouges. Les animaux sont distribués au nord du parc national et sont absents au sud du parc. Les céphalophes sont concentrés dans la zone de forêt à l'ouest et particulièrement autour de la clairière Jobo (figures 42 et 43) où l'équipe a identifié à chaque mission de nombreuses traces. Il existe également une autre zone proche du camp du PPG où ces espèces semblent plus abondantes. Dans le reste des galeries du nord, c'est à dire la Mbi, la Nkoli, la Mpassa, la Kitounou, l'Opipilat, la Mboua, la Lewou et la Lélié, ils sont moyennement abondants. Les céphalophes rouges sont donc absents (ou très rares) dans le sud du parc, notamment dans les galeries où la pression de chasse correspond à des chasseurs à pieds équipés de fusils et de chiens, ainsi que de pièges de câbles d'acier. A noter que *C. callipygus* est nommé par les Batéké « l'antilope rouge de savane » car il fréquente cet habitat pour se nourrir. Plusieurs observations directes ont confirmé cette donnée (obs. pers.).

Les céphalophes rouges sont dépendants du réseau hydrographique et de la clairière Jobo (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,0001$). Les corrélations avec les facteurs humains sont inverses à ce qui est généralement trouvé chez des espèces chassées. Ces résultats pourraient être du à la situation géographique de l'habitat de ces espèces, et au fait que les chasseurs établissent leurs campements dans les zones où les animaux se concentrent.

5.5 Le céphalophe bleu (*Cephalophus monticola*)

5.5.1 Distribution relative (carte des signes)

Au total, 28 signes de *Cephalophus monticola* ont été identifiés, dont 24 empreintes, 2 crottes, et 2 observations directes.

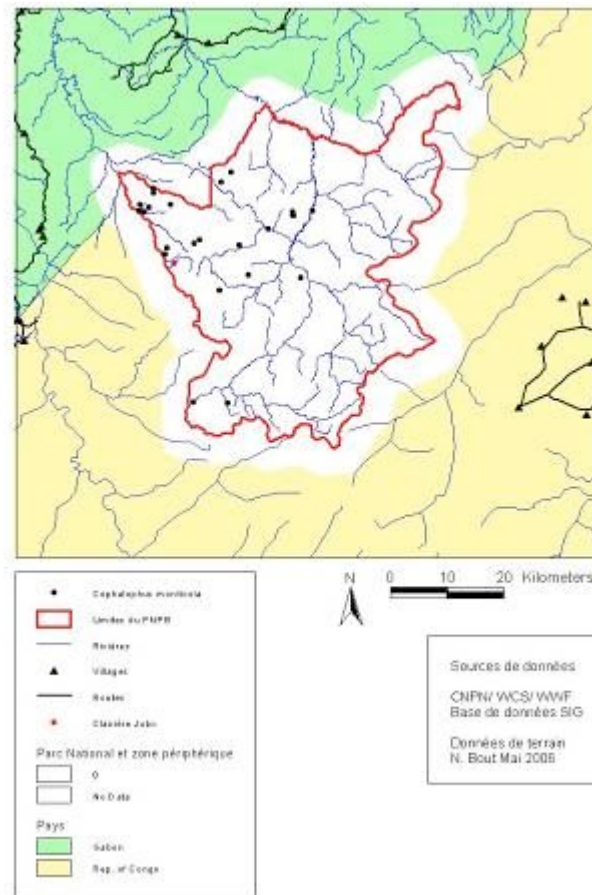


Figure 44 : Carte des signes de *Cephalophus monticola*.

L'équipe n'a recensé que 28 signes de *Cephalophus monticola* (figure 44) ce qui témoigne de la rareté de l'espèce dans le PNPB. Hormis deux signes dans le sud-ouest du parc, tous les signes ont été observés dans le nord-ouest. La Mpassa semble être une barrière de distribution de *Cephalophus monticola*, bien qu'une observation d'un individu traversant la Mpassa d'ouest en est a été réalisée (obs. pers.). Plusieurs cadavres de *C. monticola* ont été identifiés dans les campements des chasseurs au sud-ouest et proche de la clairière Jobo.

5.6 Le céphalophe à dos jaune (*Cephalophus silvicultor*)

Cephalophus silvicultor est une espèce de mosaïque forêt-savane.

5.6.1 Distribution relative (carte d'interpolation)

L'équipe a noté 343 signes dont 307 empreintes, 18 passages et 3 crottes. Les taux de rencontre sont de $0,61 \pm 0,19$ signes/km (0 à 1,91) et de $0,55 \pm 0,17$ empreintes/km (0 à 1,71).

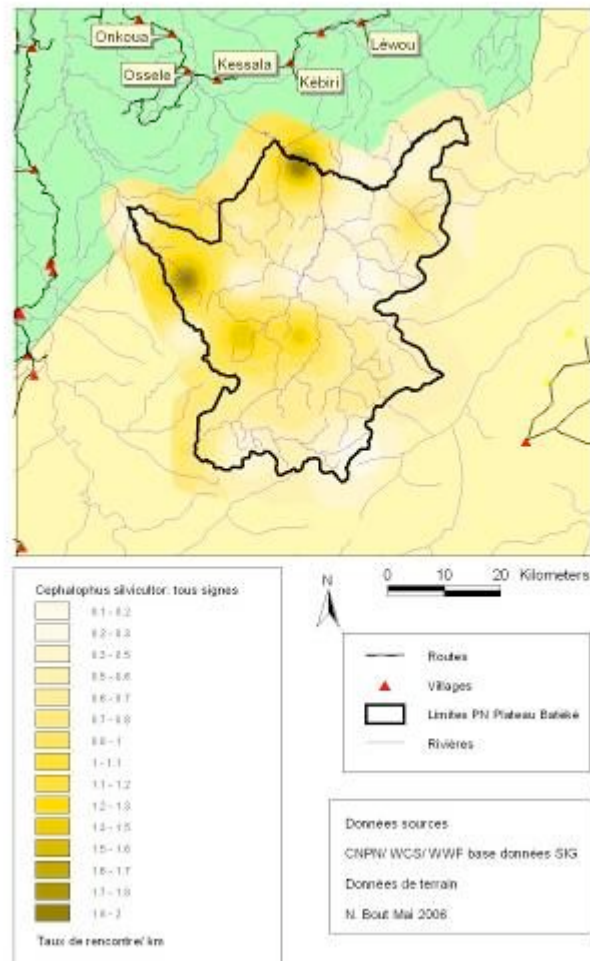


Figure 45 : Carte d'interpolation des signes de *Cephalophus silvicultor*.

La figure 45 montre que les signes de *C. silvicultor* sont présents dans l'ouest et le sud du parc national. Il existe des zones d'absence des signes au centre et à l'extrême sud (correspondant à plusieurs pistes des chasseurs encore très fréquentées). On remarque une concentration des signes au niveau de la clairière Jobo et au niveau de la confluence entre les rivières Léwou et Mpassa.

5.6.2 Corrélation avec les facteurs humains et écologiques

Cephalophus silvicultor (signes)

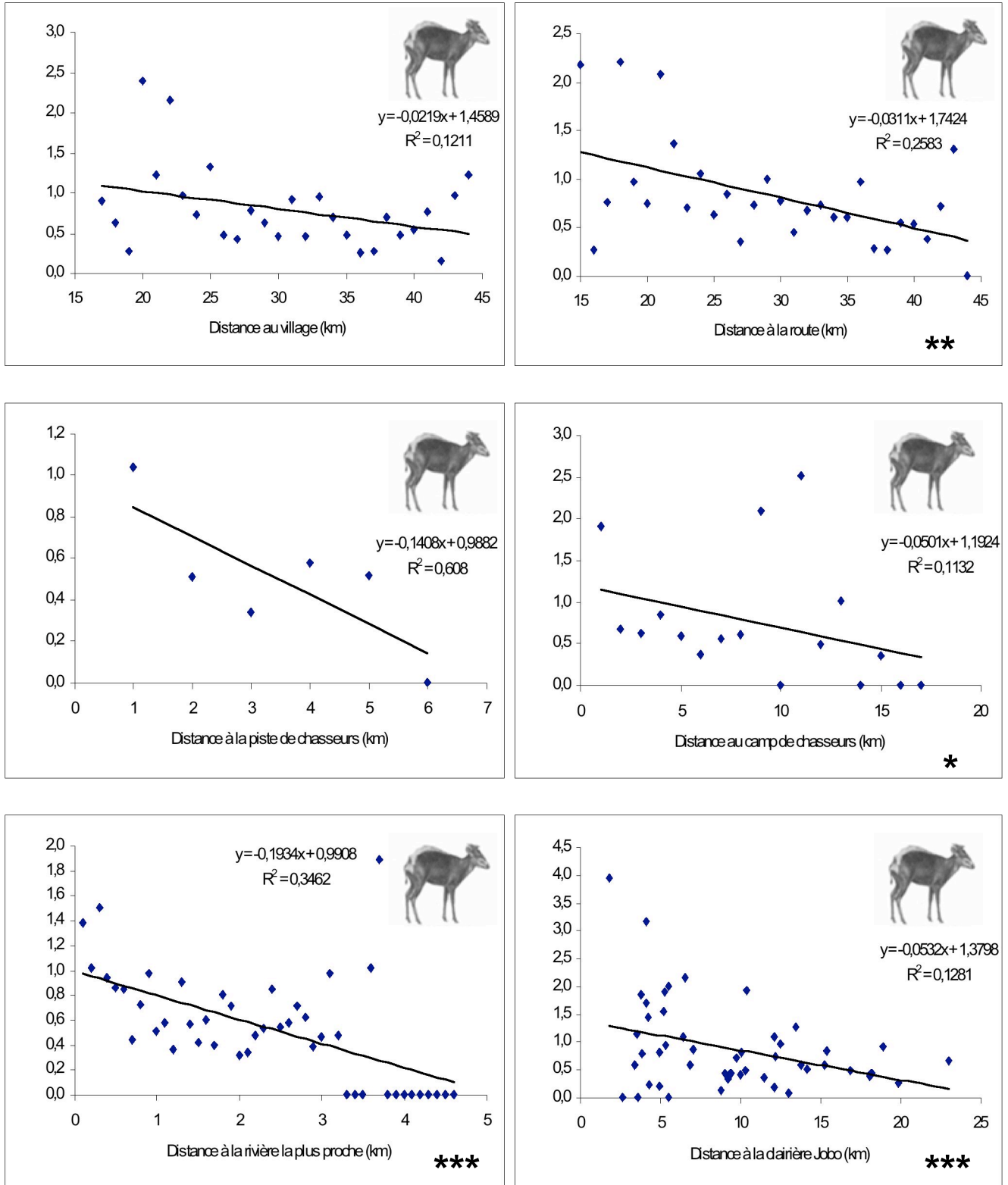


Figure 46 : Signes de *Cephalophus silvicultor* en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 46) montrent qu'il existe une corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman entre les signes de *Cephalophus silvicultor* et la distance la plus courte :

- à la route ($p < 0,01$)
- au camps des chasseurs ($p < 0,05$)
- à la rivière et ($p < 0,0001$)
- à la clairière Jobo ($p < 0,0001$)

5.6.3 Corrélation avec les signes humains

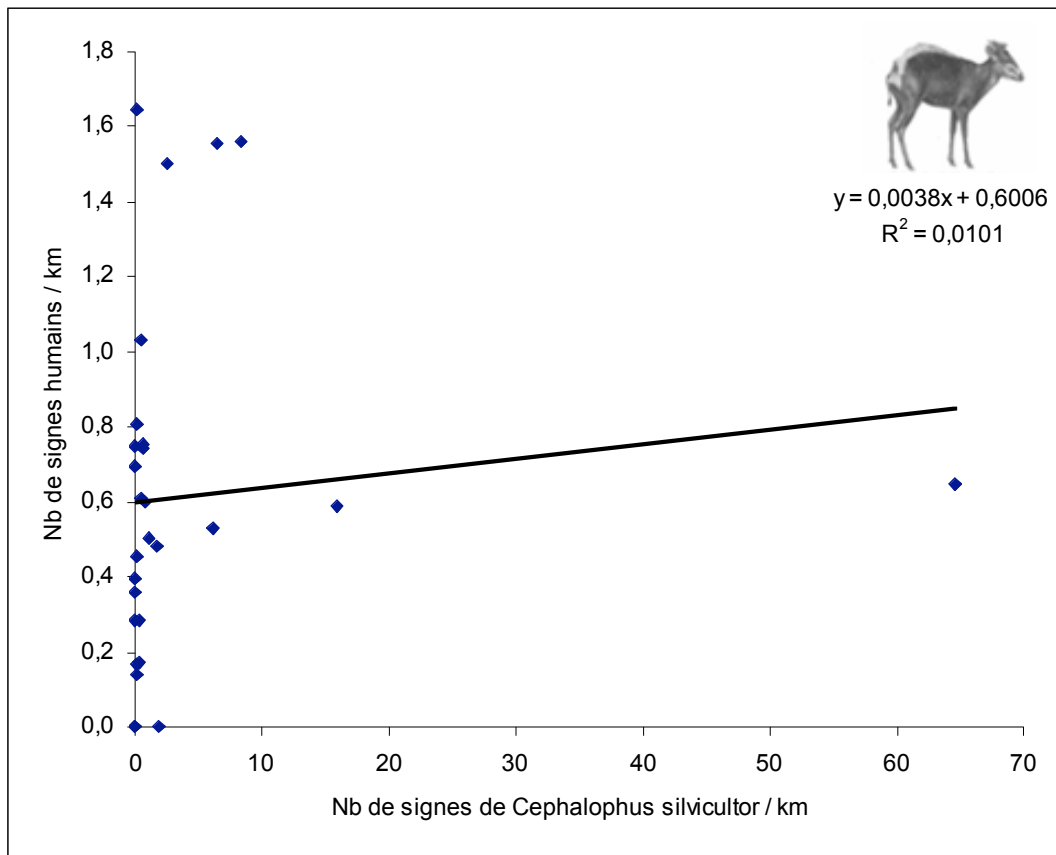


Figure 47 : Taux de rencontre des signes de *C. silvicultor* en fonction de celui des signes humains.

Les résultats (figure 47) montrent qu'il existe une corrélation positive significative entre les signes de *Cephalophus silvicultor* et les signes des humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,05$).

5.6.4 Discussion: les céphalophes à dos jaune des Plateaux Batéké.

Cephalophus silvicultor semble assez nombreux dans le PNPB (figure 45). C'est une espèce bien adaptée à l'habitat de la mosaïque-savane. Les sondages dans les Plateaux Batéké congolais ont fait la même observation (Inkamba Nkulu & Diahouakou, 2005). Si l'espèce est présente dans l'ouest et le sud du parc, elle est absente au centre et dans l'extrême sud-est du parc national, dans des zones de confluence des pistes des chasseurs congolais. La figure 45 montre une concentration des signes de *C. silvicultor* dans la zone de la clairière Jobo. Depuis juillet 2004, la clairière Jobo a été visitée 15 fois par l'équipe monitoring. A chaque reprise, les traces de *C. silvicultor* ont été notées. Enfin, il existe une autre zone de concentration des signes de l'espèce dans les savanes et galeries entre la Nkoli, la Mpassa et la Lewou.

Il existe une corrélation négative (figure 46) entre les signes de *C. silvicultor* et les distances les plus proches des villages, des routes, des pistes et des camps des chasseurs ce qui est étrange car l'animal est très recherché pour sa viande et plusieurs ossements ont été trouvés dans les campements des braconniers (figure 48). Les résultats montrent également que l'espèce semble dépendante de l'eau et est plus concentrée au niveau de la clairière Jobo.



Figure 48 : Crâne de *Cephalophus silvicultor* trouvé et ramené au PPG.

5.7 Le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*)

5.7.1 Distribution relative (carte d'interpolation)

L'équipe a noté 377 signes de *Sylvicapra grimmia* dont 327 empreintes et 17 crottes. Les taux de rencontre sont de $0,66 \pm 0,27$ signes/km (0 à 2,90) et de $0,59 \pm 0,26$ empreintes/km (0 à 2,78).

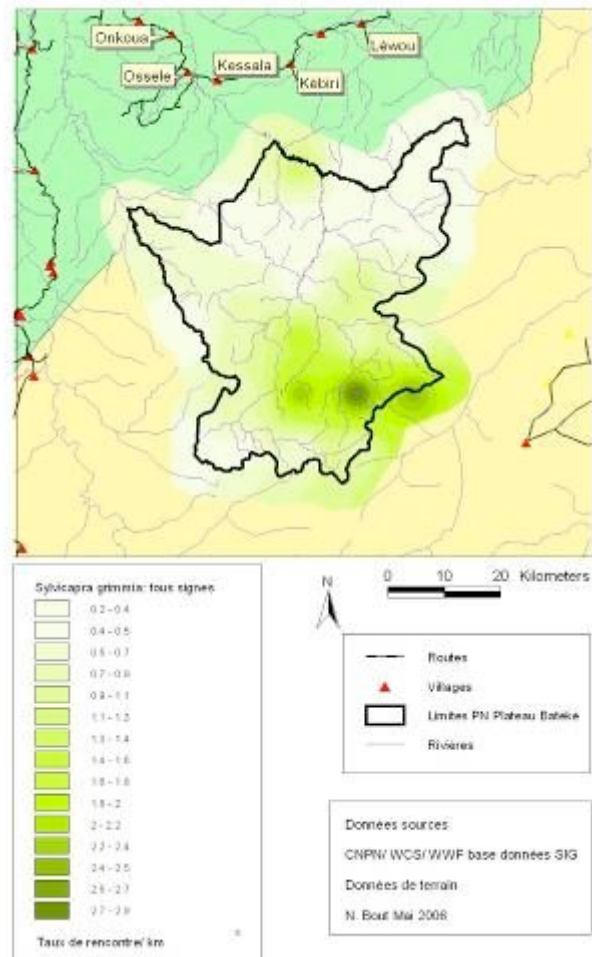


Figure 49 : Carte d'interpolation des signes *Sylvicapra grimmia*.

La figure 49 montre que les signes de *Sylvicapra grimmia* sont distribués principalement au sud-est du parc et qu'ils sont très peu nombreux au nord et à l'ouest.

5.7.2 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Sylvicapra grimmia (signes)

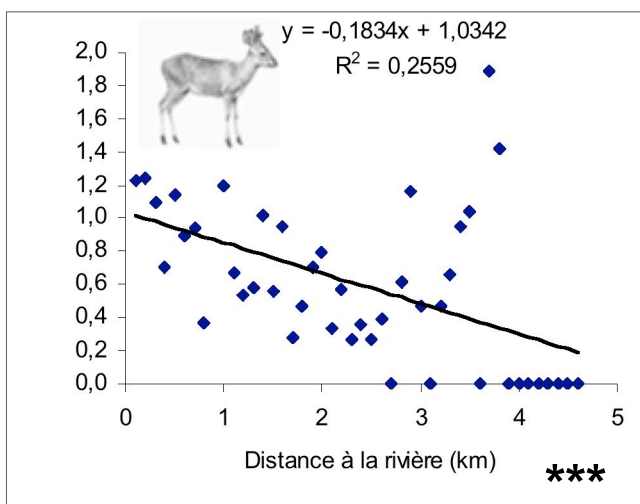
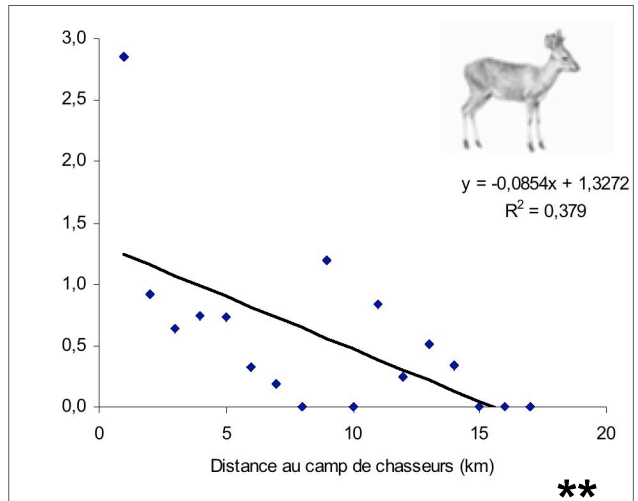
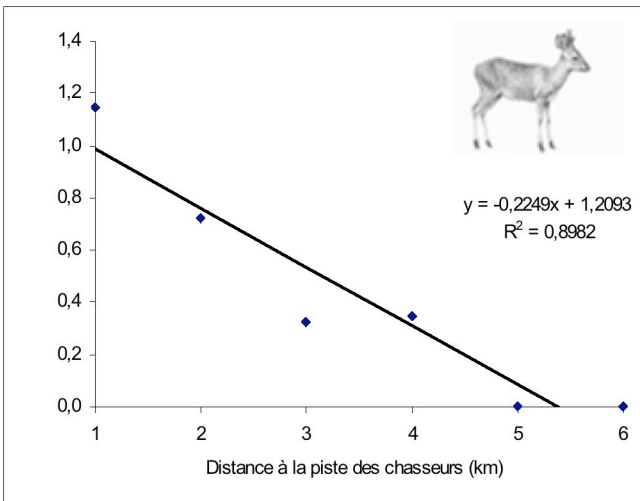
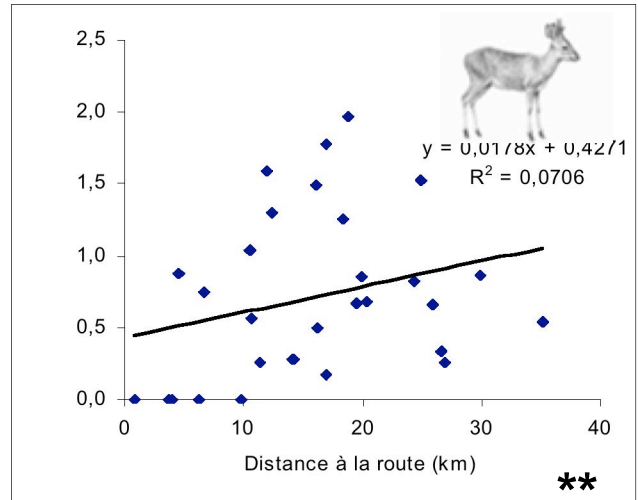
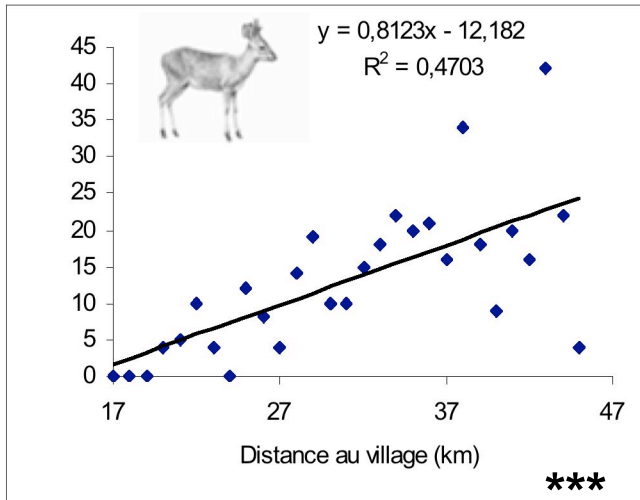


Figure 50 : Signes de *Sylvicapra grimmia* en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Nous ne présentons pas les analyses des signes de *Sylvicapra grimmia* par rapport à la distance à la clairière Jobo du fait qu'il s'agit d'une espèce de savane. En effet les clairières en forêt sont connues pour attirer les espèces forestières. Il en sera de même pour le chacal.

Les résultats (figure 50) montrent qu'il existe une corrélation positive significative (Test de corrélation de Spearman,) entre les signes de *Sylvicapra grimmia* et la distance la plus proche :

- au village ($p < 0,0001$) et
- à la route ($p < 0,01$).

Les résultats (figure 50) montrent qu'il existe une corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$) entre les signes de *Sylvicapra grimmia* et la distance la plus proche :

- au camp de chasseurs ($p < 0,01$) et
- à la rivière ($p < 0,0001$).

5.7.3 Corrélation avec les signes humains

Il n'existe aucune corrélation entre les signes de *Sylvicapra grimmia* et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,72$).

5.7.4 Discussion : les céphalophes de Grimm des Plateaux Batéké

Le mâle et la femelle du céphalophe de Grimm (figure 51) forment des paires monogames. Il ne semble pas exister un pic dans la période de reproduction (Estes, 1991). Les femelles sont connues pour donner naissance tous les mois de l'année, et la gestation est estimée à 4-7 mois. Celles-ci mettent bas à couvert, un jeune normalement, mais parfois deux. Les jeunes sont défendus par les deux sexes (Nowak, 1991). *Sylvicapra grimmia* est classé comme étant des brouteurs (Gagnon & Chew, 2000). Ils consomment ainsi plus de 70% de dicotylédons alors que les autres céphalophes sont davantage frugivores. Une analyse de plus de 42 espèces d'herbivores a mis en évidence que le régime alimentaire de *S. grimmia* était très similaire à celui de *Tragelaphus scriptus*.

Les signes de *Sylvicapra grimmia* (figure 49) ont été trouvés uniquement dans la savane. Les signes montrent que l'espèce est plus nombreuse dans l'est du parc national. L'absence ou la raréfaction du céphalophe de Grimm à l'ouest peut s'expliquer par la prédominance de l'habitat de forêt. Il ne s'observe donc que dans les savanes entre la Nkoli, la Lewou et la Mpsassa au nord et plus au sud. Le céphalophe de Grimm semble également absent du nord-est du parc. En fait, il est présent puisque l'équipe chargée du suivi écologique a noté des signes et observé des animaux, mais en très faible abondance. Il existe une zone de concentration des signes (figure 49) au centre est. Cette zone est située entre deux grandes pistes de chasseurs (pistes 7 et 8 selon la nomenclature d'Aczel). Les pistes des chasseurs ont été établies selon les lignes de moindre effort c'est à dire avec le moins de montées et de descentes possible. De plus, les braconniers sembleraient avoir tendance à se disperser dans l'ouest du parc pour chasser. Par conséquent, la concentration des céphalophes de Grimm dans cette région très accidentée serait possible car les chasseurs ne s'y aventurent pas ou très peu. Enfin, cette zone est très importante car elle apparaîtrait comme la dernière zone refuge des céphalophes de Grimm des Plateaux Batéké.



Figure 51 : Femelle *Sylvicapra grimmia* (absence de cornes).

5.8 Pistes de petits animaux (Petits mammifères)

5.8.1 Distribution relative (carte d'interpolation)

L'équipe a noté 320 pistes de petits animaux. Le taux de rencontre est de $0,49 \pm 0,33$ pistes/km (0 à 3,48).

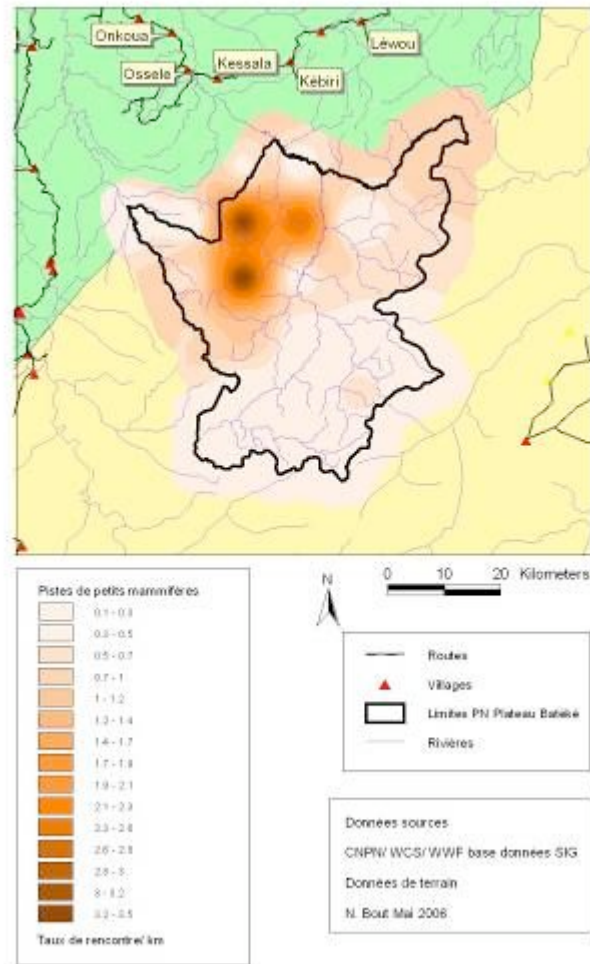


Figure 52 : Carte d'interpolation des « Pistes des petits animaux ».

Les résultats (figure 52) montrent que les pistes des petits mammifères sont plus abondantes dans le nord du parc, notamment dans les galeries des rivières Mbi, Nkoli, Mpassa et Kitounou. Par contre, elles sont quasi inexistantes dans le sud du parc.

5.8.2 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Pistes de petits mammifères

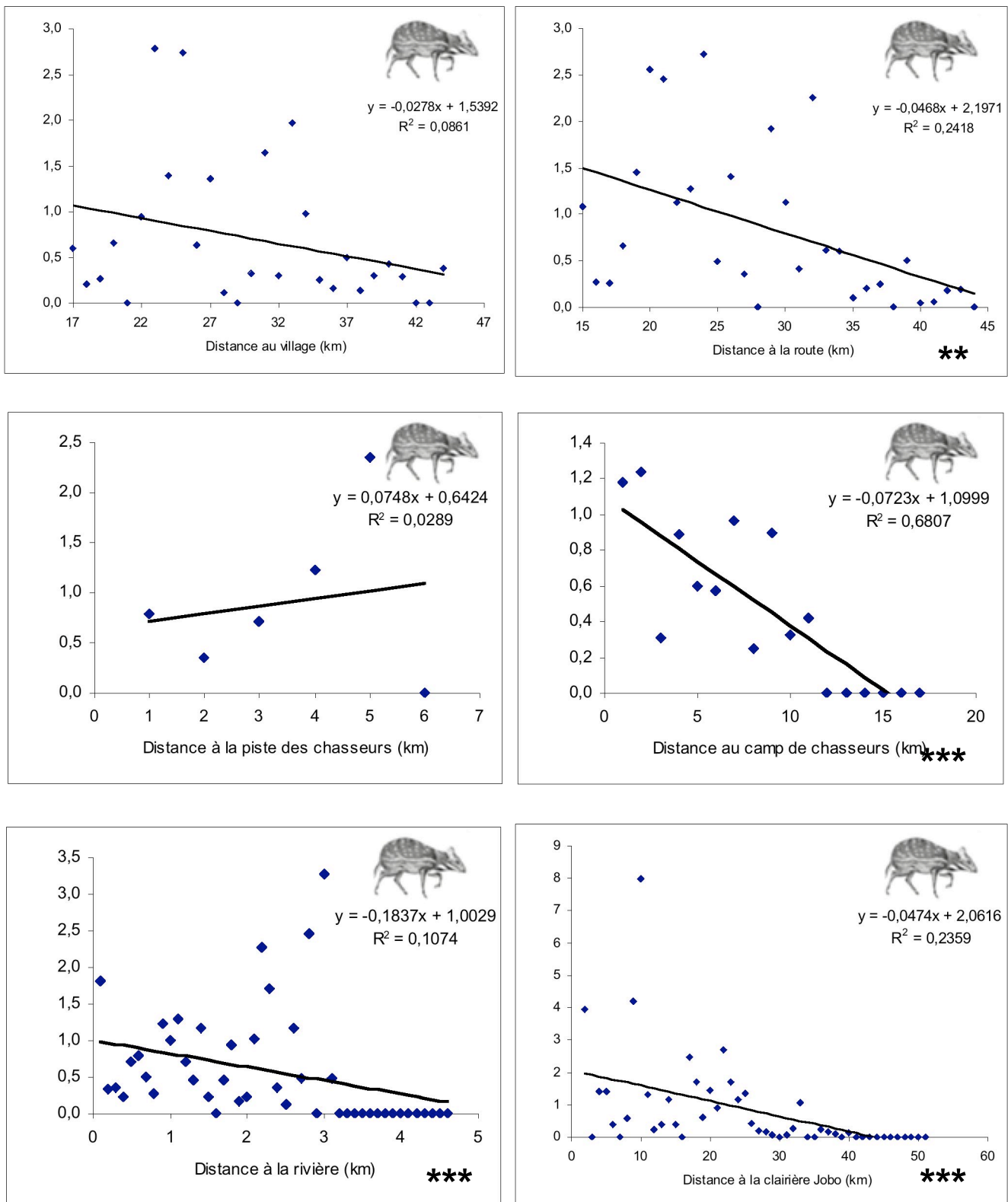


Figure 53 : « Pistes de petits mammifères » en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

La figure 53 montre une corrélation négative et significative (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$) entre les pistes des petits mammifères et la distance la plus proche à :

- la rivière ($p < 0,0001$)
- la clairière Jobo ($p < 0,0001$)
- à la route ($p < 0,01$) et
- au camp de chasseurs ($p < 0,01$).

Par contre, les résultats (figure 53) ne montrent pas de corrélation significative (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$) entre les pistes des petits animaux et la distance la plus proche :

- au village
- à la route
- à la piste des chasseurs et

5.8.3 Corrélation avec les signes humains

Il n'existe pas de corrélation entre les pistes de petits animaux et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$).

5.8.4 Discussion : les pistes de petits mammifères des Plateaux Batéké

Les pistes des petits mammifères (figure 52) sont essentiellement concentrées dans les galeries de la Kitounou, de la Nkoli, de la Mboua et de la Mpassa (dans la zone proche du camp PPG). Par contre, elles sont absentes du reste du parc national.

5.9 Les Guibs harnachés (*Tragelaphus scriptus*)

5.9.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a noté 31 signes de *Tragelaphus scriptus*, dont 29 empreintes, 1 crotte et 1 observation directe.

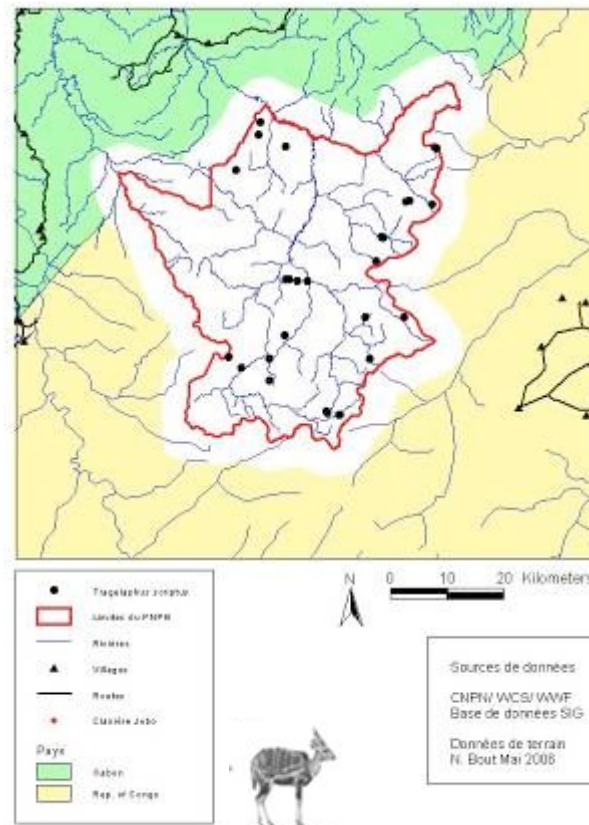


Figure 54 : Carte des signes de *Tragelaphus scriptus*.

La figure 54 montre que 3 signes ont été identifiés entre les galeries de la Mbi et de la Nkoli ; un signe entre la Nkoli et la Mpassa ; 8 signes à l'ouest de la Mpassa et 13 signes le long des galeries à l'est du parc.

5.9.2 Discussion : les guibs harnachés des Plateaux Batéké

Le guib harnaché (figure 54) semble assez rare dans le parc national puisque l'équipe n'a recensé que 31 signes. L'espèce semble présente au nord-ouest du parc national, dans la zone située entre les galeries de la Mbi, de la Mpassa et de la Nkoli. Elle semble également présente sur la frontière est notamment à proximité des sources de la Lélié, de la Loulou, de la Létédi, d'Ossouano et de la Mpassa. Les contours des sources sont très accidentés et il semblerait que les chasseurs y soient moins nombreux. Ceci pourrait expliquer pourquoi cette espèce de mosaïque forêt-savane arrive à survivre dans une zone très fréquentée par les braconniers congolais.

5.10 Les sitatungas (*Tragelaphus spekei*)

5.10.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a noté seulement 2 signes de *Tragelaphus spekei* lors des recces guidés, mais plusieurs autres observations ont été réalisées lors des missions de terrain.

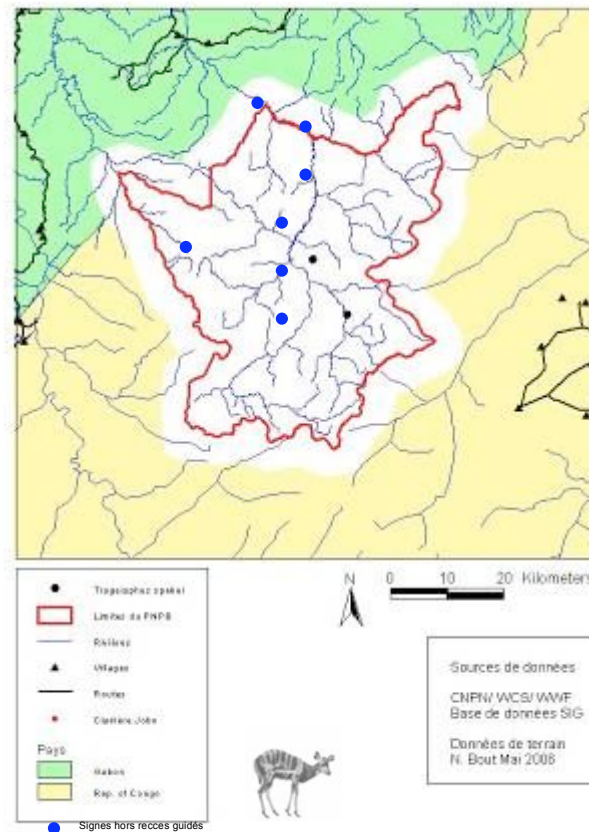


Figure 55 : Carte des signes de *Tragelaphus spekei*.

Les observations des signes de *Tragelaphus spekei* (figure 55) ont été réalisées dans les zones marécageuses le long de la Mpassa au nord, autour de la clairière Jobo, dans la Mboua à proximité de la Létédi à l'est.

5.10.2 Discussion : les sitatungas des Plateaux Batéké

Seuls deux signes ont été identifiés lors des recces guidés (figure 55). Sept autres zones de présence ont été identifiées lors des diverses missions de terrain. L'espèce semble donc très rare dans le parc national. L'espèce est adaptée aux zones humides et elle semble distribuée le long de la Mpassa sur les deux berges, au niveau de la clairière Jobo, mais est absente de l'est et du sud du parc. Sa distribution est selon toute vraisemblance limitée par le manque d'eau dans l'habitat des savanes des Plateaux Batéké et par la forte pression de braconnage dans l'est et le sud du parc national.

5.11 Les oryctéropes (*Orycteropus afer*)

5.11.1 Distribution relative (carte d'interpolation)

L'équipe a noté 560 signes d'*Orycteropus afer* dont 464 signes d'alimentation et 92 terriers. Les taux de rencontre sont de $1,22 \pm 0,61$ signes/km (0 à 6,28), $1,05 \pm 0,54$ signes d'alimentation/km (0 à 5,98) et de $0,17 \pm 0,11$ terriers/km (0 à 1,58).

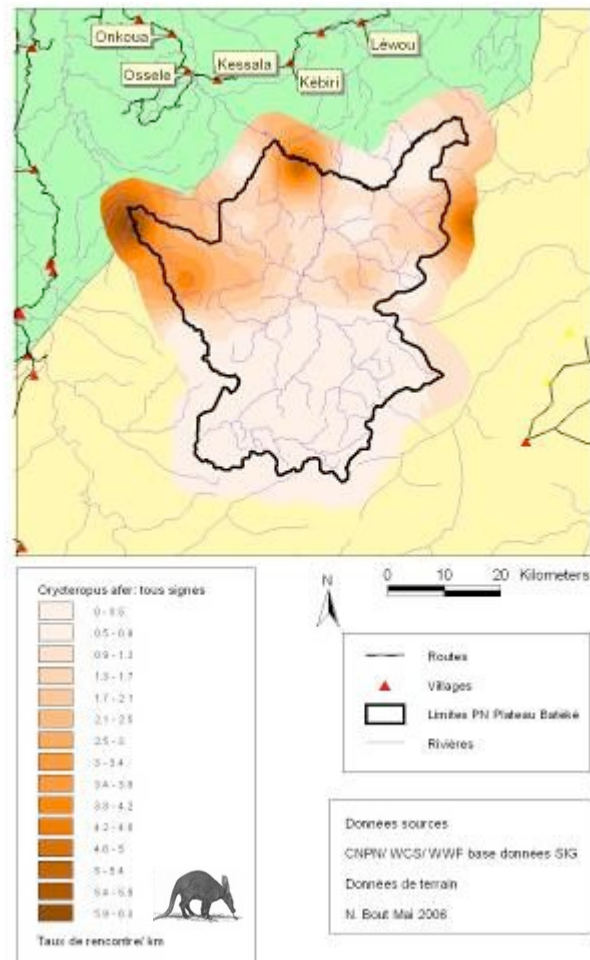


Figure 56 : Carte d'interpolation des signes d'*Orycteropus afer*.

5.11.2 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Orycteropus afer (signes)

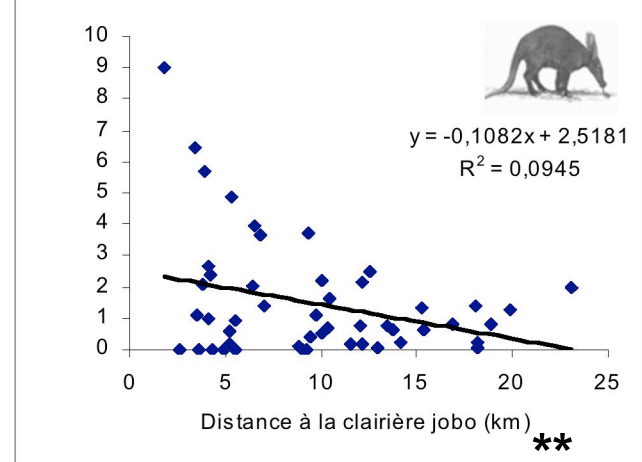
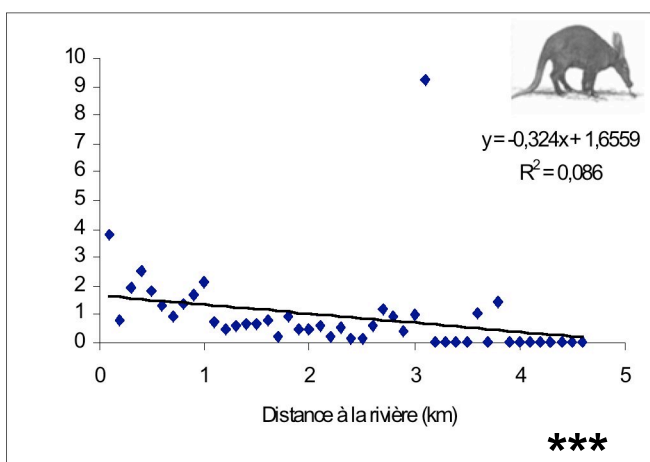
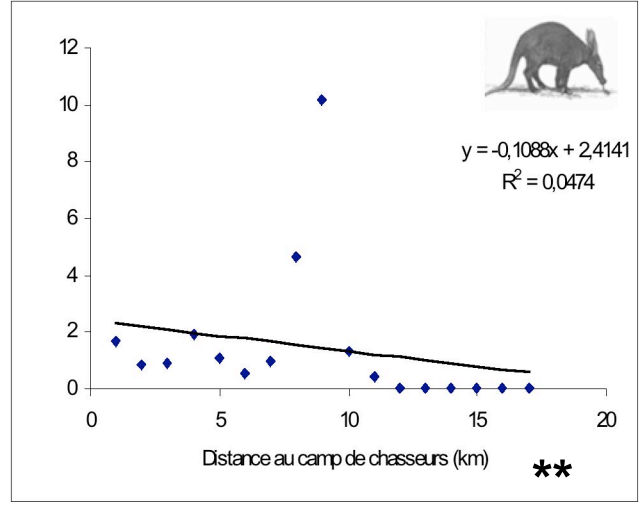
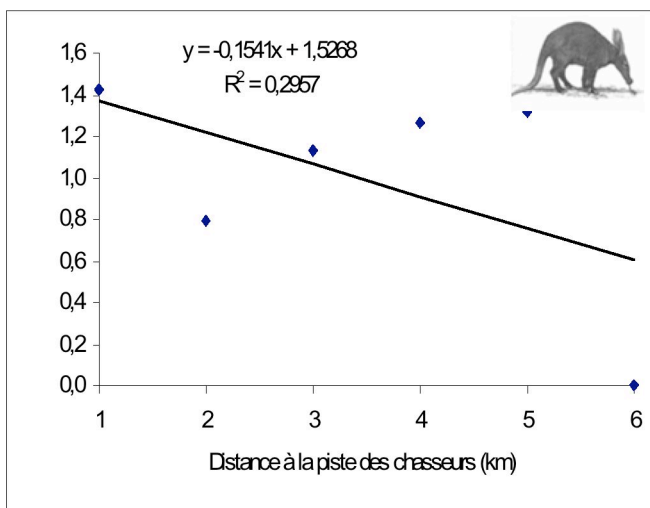
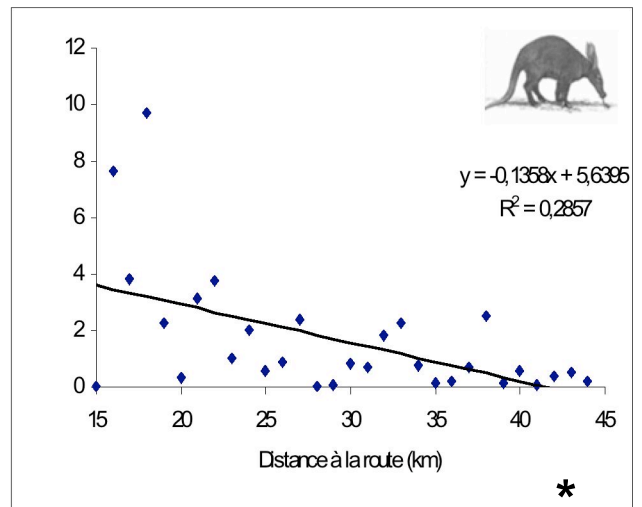
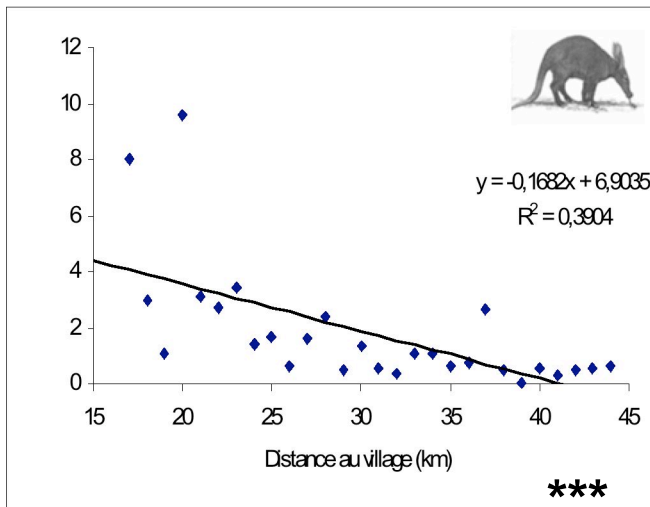


Figure 57 : Signes d'*Orycteropus afer* en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 57) montrent qu'il existe une corrélation négative (Test de corrélation de Spearman) entre les signes des oryctéropes et la distance la plus proche :

- au village ($p < 0,0001$)
- à la route ($p < 0,05$)
- au camp des chasseurs ($p < 0,001$)
- à la rivière ($p < 0,0001$) et
- à la clairière Jobo ($p < 0,0001$).

5.11.3 Signes de *Orycteropus afer* et humains

Il n'y a pas de corrélation significative entre les signes d'*Orycteropus afer* et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,71$).

5.11.4 Discussion : *Orycteropus afer* des Plateaux Batéké

560 signes ont été recensés. Les principaux signes laissés par l'espèce sont les terriers dans les termitières (figure 58) et les trous d'alimentation (figure 59) à proximité, le régime alimentaire de l'espèce étant majoritairement constitué de termites. La carte des signes d'*Orycteropus afer* (figure 56) montre une division très nette entre le nord où l'espèce est présente et le sud du parc où elle est absente. Ils sont plus nombreux dans la zone de forêt de l'ouest, à la confluence entre la Mpassa, la Lewou et la Nkoli et dans les sources de la Lélié au nord-est. L'espèce semble dépendante du réseau hydrographique et est plus concentrée autour de la clairière Jobo (figure 57). Les corrélations montrent qu'au contraire, l'espèce est plus nombreuse autour des villages, des routes, des camps et des pistes des chasseurs, ce qui est troublant puisque l'animal est très recherché par les chasseurs à cause de sa corpulence. Malgré ces résultats, il serait possible que l'absence de l'espèce dans le sud du parc national soit liée à l'utilisation des chiens par les braconniers congolais dans le sud du parc. De futurs travaux seraient nécessaires pour expliquer ces différences en terme de distribution et d'abondance d'*Orycteropus afer*.



Figure 58 : Terrier d'*Orycteropus afer*.



Figure 59 : Trou d'alimentation d'*Orycteropus afer*.

5.12 Le pangolin géant (*Manis gigantea*)

L'équipe a noté 17 signes de *Manis gigantea* dont 14 signes d'alimentation, 2 terriers et 1 empreinte.

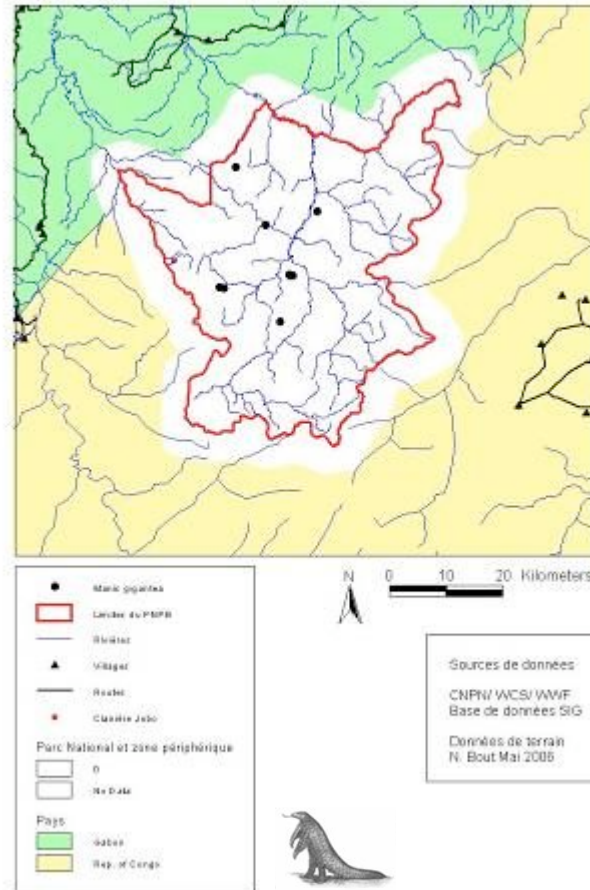


Figure 60 : Carte d'interpolation des signes de *Manis gigantea*.

L'espèce semble très rare dans le parc national et les quelques signes recensés proviennent des galeries du centre : Mpassa, Nkoli, Kitounou et Mboua (figure 60). Plusieurs restes (écailles) trouvés dans un campement de chasseurs indiquent que l'espèce est chassée dans le PNPB.

5.13 Le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*)

5.13.1 Distribution relative (carte d'interpolation)

L'équipe a noté 50 signes de *Canis adustus* dont 25 signes d'alimentation et 23 empreintes. Les taux de rencontre sont de $0,08 \pm 0,05$ signes/km (amplitude=0-0,50).

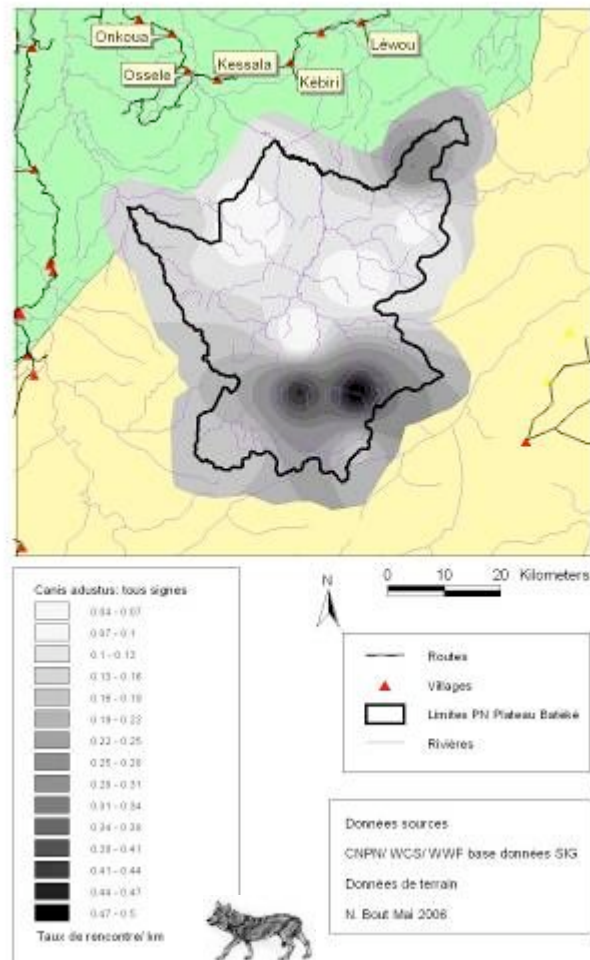


Figure 61 : Carte d'interpolation des signes de *Canis adustus*.

La figure 61 montre que globalement le chacal est distribué sur l'ensemble du parc, sauf en quelques localités. Il existe deux fortes concentrations des signes de chacal :

- au centre et centre-est, de manière tout à fait symétrique par rapport aux résultats obtenus chez le *Sylvicapra grimmia* et
- à l'extrême nord-est.

5.13.2 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Canis adustus (signes).

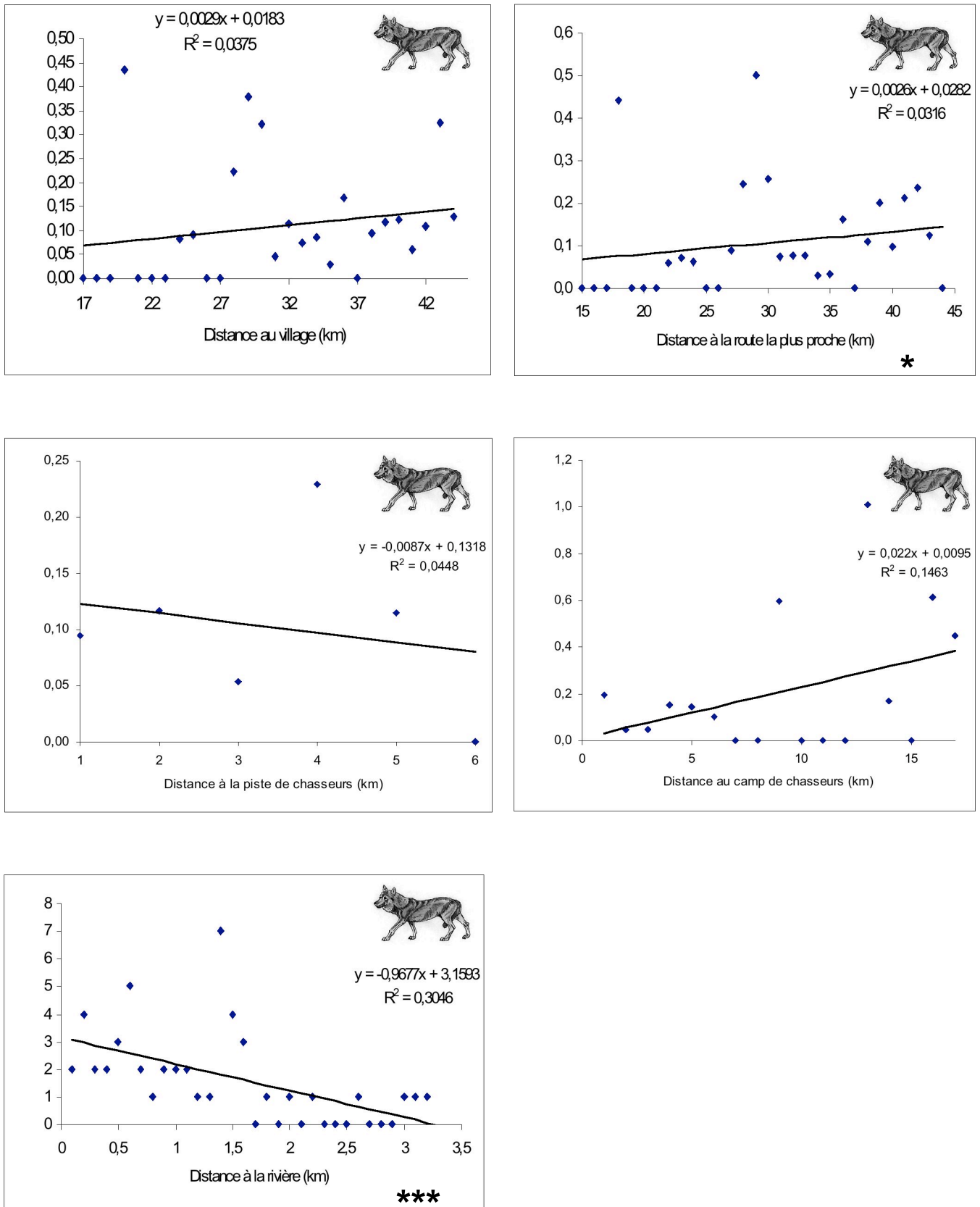


Figure 62 : Signes de *Canis adustus* en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 62) montrent qu'il existe une corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman, $p > 0,0001$) entre les signes de *Canis adustus* et la rivière la plus proche, et une corrélation positive significative (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,05$) entre les signes de *Canis adustus* et la distance à la route la plus proche.

5.13.3 Corrélation avec les signes humains

Il n'existe aucune corrélation entre les signes de *Canis adustus* et les signes humains (Test de corrélation de Spearman, $p = 0,58$).

5.13.4 Discussion : le chacal à flancs rayés des Plateaux Batéké

Seuls 50 signes de *Canis adustus* ont été recensés (figure 61). L'espèce semble donc assez rare dans le parc national et est chassée par les braconniers (figure 61). Toutefois, il existe deux zones de forte concentration au centre et centre-est, comme celle de *Sylvicapra grimmia*, et au nord-est (figure 61). L'espèce, étant typiquement savanicole, n'a probablement pas d'autres choix que de se trouver des refuges dans les zones les plus accidentées du parc, c'est à dire dans celles que les chasseurs éviteront à cause de l'effort important exigé pour y chasser. *Canis adustus* semble lié fortement au réseau hydrographique (figure 62). Il semble également plus proche des routes (figure 62). Aucune autre corrélation (figure 62) n'ont permis de préciser les facteurs déterminants la distribution et l'abondance de l'espèce.



Figure 63 : Crotte fraîche de *Canis adustus*.



Figure 64 : Saisie de viande boucanée par les braconniers Koukouyas (tête de *C. adustus* au centre).

5.14 Les civettes (*Civettictis civetta*)

5.14.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a noté 31 signes de *Civettictis civetta*, dont 18 empreintes et 13 crottes.

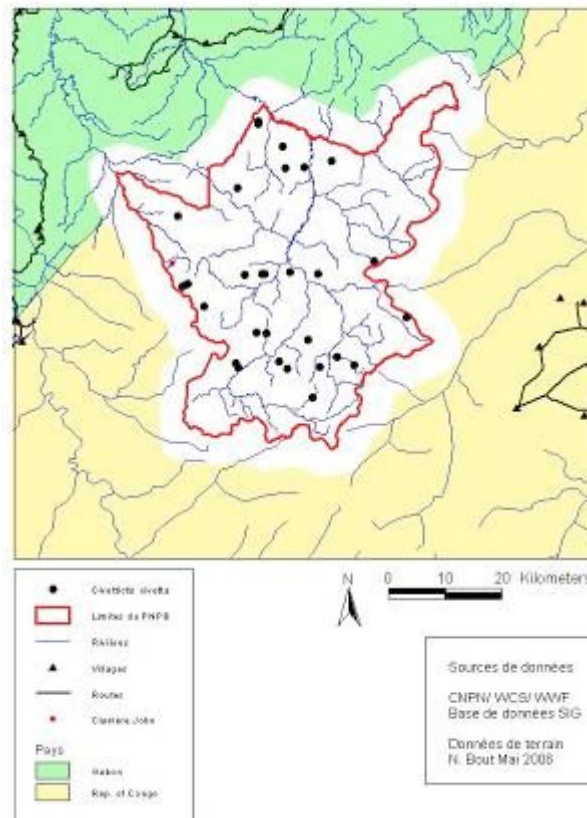


Figure 65: Carte des signes de *Civettictis civetta*.

5.14.2 Discussion : les civettes des Plateaux Batéké

L'équipe a noté 31 signes de *Civettictis civetta* (figure 65) ce qui montre que l'espèce est assez rare. Elle est d'ailleurs absente de la galerie de la Kitounou, ainsi que de l'extrême sud et du nord-est du parc national, très vraisemblablement à cause de la forte pression du braconnage. En septembre 2004, trois chasseurs avaient été arrêtés par l'équipe chargée de la surveillance et du suivi écologique (Bout, 2004). Ils avaient tué une civette, ce qui montre que l'espèce entre dans les proies susceptibles d'être tirées.

5.15 Les panthères (*Panthera pardus*)

5.15.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a noté 1 empreinte et 1 arbre griffé de *Panthera pardus* lors des recces guidés. Plusieurs autres empreintes ont été notées lors des autres missions par l'équipe chargée du suivi écologique.

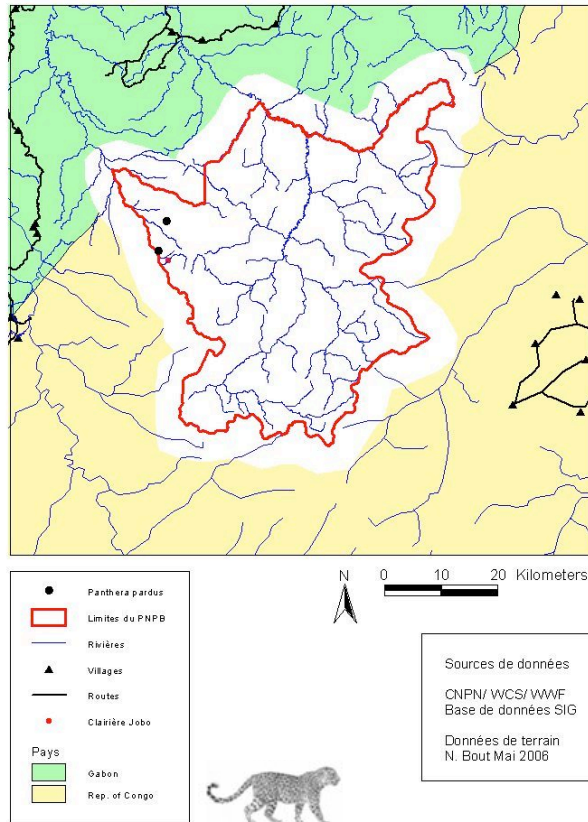


Figure 66 : Signes de *Panthera pardus* (recces guidés).

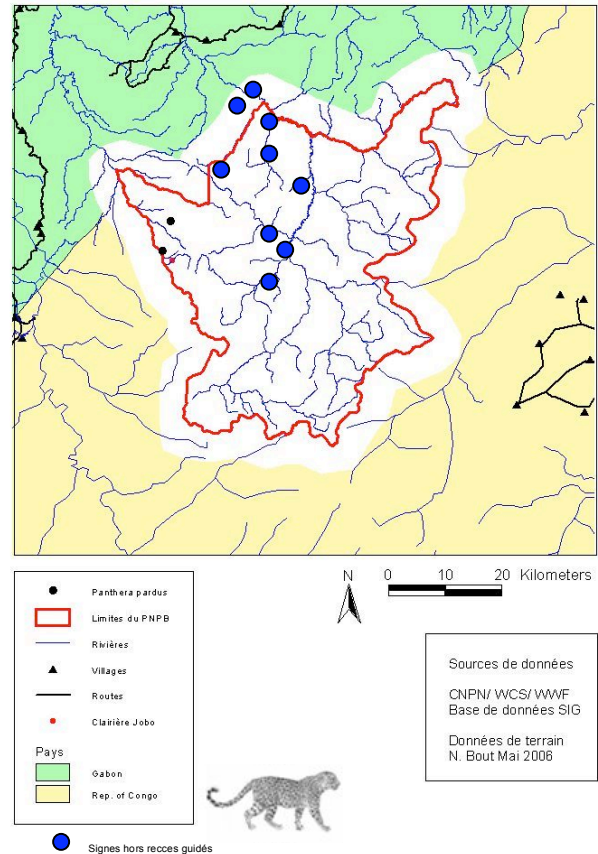


Figure 67 : Zones où ont été identifiés des signes de *Panthera pardus* hors recces guidés.

Aucun signe de *Panthera pardus* n'a été rencontré à l'est de la Mpassa, ni dans le sud du parc national (figures 66 et 67).

5.15.2 Discussion : les panthères des Plateaux Batéké

Les signes identifiés lors des recces guidés et des diverses missions dans le parc national attestent de la présence de *Panthera pardus* (figures 66 et 67) dans l'habitat de forêt et de savane, autour de la clairière Jobo, et dans les galeries du nord-ouest : la Djoumou, la Mbi, la Nkoli, la Mpassa, l'Opipilat, la Kitounou et la Mboua. Par contre, elles semblent absentes de l'est et du sud du parc national, très vraisemblablement à cause de la forte pression de braconnage et du manque de proies.

Il est possible de différencier individuellement les carnivores à partir de différentes mesures des empreintes (Smallwood, 1994 ; Foresman & Pearson, 1998 ; Sargeant et al., 1998 in Lewison et al., 2001) mais cela pose de nombreux problèmes méthodologiques (Smallwood & Fitzhugh, 1993; Das and Sanyal, 1995 ; Zalewski, 1999 in Lewison et al., 2001). Il a cependant été décidé de mesurer la longueur et la largeur de l'empreinte, ainsi que la largeur du talon, pour chaque empreinte fraîche et nette observée. De préférence, nous avons noté les pieds antérieurs. Chaque empreinte de taille différente dans une même zone a été ajoutée dans la base de données. La distinction du nombre des individus à partir des empreintes nous fournissent deux observations qualitatives (figure 68). Tout d'abord, il semble qu'il y ait au moins trois individus qui fréquentent la zone du Camp Ntsa (base du Projet WCS) : une grande panthère (11cm×12cm au pied antérieur), une moyenne (10×10cm) et une petite (8×8cm). Ces animaux marquent fréquemment leur territoire en déposant leurs crottes régulièrement au même endroit ou en urinant et grattant le sol (figure 69). D'autre part, l'équipe monitoring a exploré la rivière Opipilat dont le cours d'eau est très peu profond et dont une partie de la forêt est noyée (arbres secs). En remontant le cours d'eau jusqu'à sa source, le canyon nommé canyon d'Opipilat, l'équipe a constaté de nombreuses traces de taille différentes de *Panthera pardus* (Bout, 2004).

La distribution et l'abondance de *Panthera pardus* dépendent tout d'abord du nombre de proies accessibles. C'est un carnivore opportuniste (Hoppe-Dominik, 1984). La composition du régime alimentaire est très variée, ce carnivore pouvant chasser de grandes proies telles que le buffle (*Syncerus caffer nanus*), le Bongo (*Tragelaphus eryceros*), l'okapi (*Okapia johnsonii*), le gorille (*Gorilla gorilla gorilla*), les jeunes éléphants (*Loxodonta africana cyclotis*), les potamochères (*Potamochoerus porcus*), les céphalophes (*Cephalophus sp.*) et les petits mammifères de moindre taille (Schaller, 1972 ; Ruggiero, 1991 ; Fay et al., 1995 ; Hart et al., 1996 ; Blake, 2000 ; Elkan, 2003 ; Henschell & Ray, 2003). Sur les Plateaux Batéké, *Sylvicapra grimmia* entre également dans le régime alimentaire de *Panthera pardus* (Obs. pers.). *Panthera pardus* est donc en compétition avec l'homme qui chasse ses proies. L'espèce présente heureusement une grande capacité d'adaptation et est capable de modifier son régime alimentaire lorsque la pression humaine est importante (Baley, 1993 ; Nowell & Jackson, 1996). Enfin, *Panthera pardus* est recherchée par les chasseurs qui les piègent à l'aide de câbles et qui vendent les trophées, les peaux, les griffes et les canines (Henschell & Ray, 2003).



Figure 68 : Empreinte de *Panthera pardus*.



Figure 69 : Marquage à l'urine de *Panthera pardus*.

5.16 Le chat doré (*Felis aurata*) et le serval (*F. serval* ?)

5.16.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a noté 3 empreintes de *Felis aurata*. 3 autres empreintes, exactement identiques, ont été désignées comme appartenant à *Felis serval*.

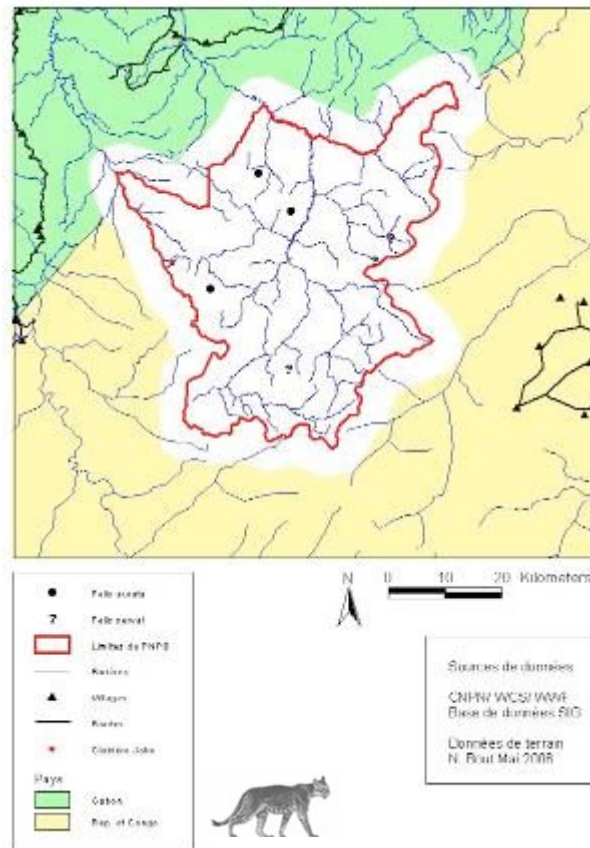


Figure 70 : carte des signes de *Felis aurata* (les points d'interrogation désignent *Felis serval*).

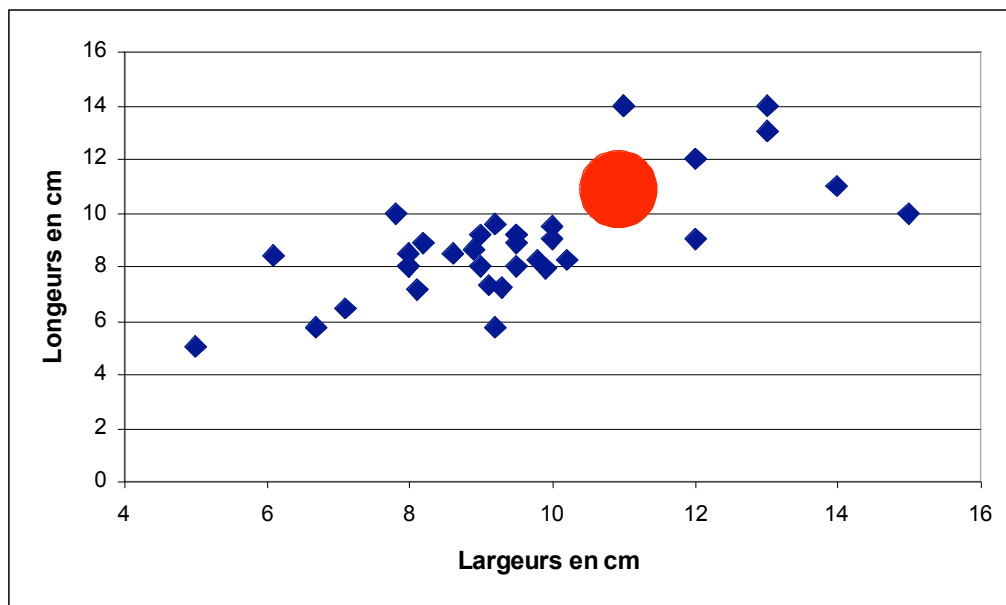
La rareté des signes de *Felis aurata* (figure 70) montre la quasi absence de l'espèce au sein du parc national. Les signes à l'est ont été désignés par le guide comme appartenant à *Felis serval*.

5.16.2 Discussion : les chats dorés et les servals des Plateaux Batéké

Seuls trois signes de *Felis aurata* (figure 70) ont été recensés dans la partie forestière du nord-ouest du PNPB. P. Aczel (pers comm) a observé un individu non loin du camp PPG dans une savane. L'espèce semble donc très rare dans le PNPB. La question de la présence de *Felis serval* se pose. Nous avons trouvé deux empreintes à l'est du parc national, en plaine savane herbacée (figure 70). Notre pisteur ainsi que les chasseurs engagés comme porteur ont désigné le serval et ont montré leur désaccord lorsque le nom de *Felis aurata* a été mentionné et la photo montrée. Il semblerait que les villageois des villages d'Ekouyi, de Lewou et de Saye distinguent chez le chat doré deux espèces. Une espèce de forêt orange ou grise avec des tâches et une espèce de savane, dorée avec des taches noires partout qui présente en plus les oreilles pointues avec les poils aux extrémités. Mon pisteur (R. Okene) a tué un individu de savane, très rare selon ses dires, et a très clairement identifié le serval à partir d'une photo sur un guide de la faune africaine. L'hypothèse donc que quelques spécimens de servals survivent dans le PNPB semble tout à fait possible dans les savanes herbacées à l'est du parc national. De futures prospections, et l'utilisation de pièges photographiques pourraient être fort utiles pour apporter une preuve officielle de la présence de *Felis serval* dans le PNPB.

5.17 Base de données sur les mesures des empreintes de Félidés

Une base de données portant sur les mesures (longueur, largeur, largeur du talon) des empreintes antérieures de félins a été constituée depuis le départ du travail de l'équipe. Chaque empreinte est systématiquement notée et analysée. L'empreinte doit être très nette afin de ne pas surestimée les mesures. Enfin, les empreintes de mêmes dimensions, identifiées dans la même zone, ne sont notées qu'une seule fois. La distribution des longueurs des empreintes en fonction des largeurs est représentée au sein de la figure 71.



?

Figure 71 : Longueurs et largeurs des empreintes antérieures de félidés rencontrés : *Felis aurata*, *Panthera pardus* et *Panthera leo* (?).

Au total 37 empreintes de félins différents ont été mesurées. La moyenne des mesures est de longueur = $9,6 \pm 0,35$ cm * largeur = $9,1 \pm 0,37$ cm. La figure 71 montre :

- un groupe d'empreintes dont $5 \text{ cm} < \text{larg} < 7 \text{ cm}$ qui correspondent aux mesures de la littérature de *Felis aurata* (Stuart & Stuart, 2000) ;
- un groupe d'empreintes ont $8 \text{ cm} < \text{larg} < 10 \text{ cm}$ qui correspondent aux mesures de *Panthera pardus* (Stuart & Stuart, 2000) et
- un groupe d'empreintes dont $11 \text{ cm} < \text{larg} < 15 \text{ cm}$ qui correspondent aux mesures de *Panthera leo* (Stuart & Stuart, 2000).

Le disque rouge représente la zone de chevauchement entre les empreintes de *Panthera pardus* et *Panthera leo* (Stuart & Stuart, 2000).

Comme le montre la figure 71, chaque empreinte de félin a été mesurée. Nous n'avons gardé que celles dont les mesures sont différentes au sein d'une même zone afin de limiter le risque de mesurer l'empreinte du même individu plusieurs fois. Les longueurs et largeurs des pieds antérieurs montrent que certains individus notés en septembre 2004 étaient nettement plus grands que *Panthera pardus*. Les mesures et la forme des empreintes correspondent parfaitement aux empreintes de *Panthera leo* (plus larges, avec un talon bien marqué et plus long, dont les trois indentations étaient nettement marquées, les empreintes des doigts plus longues et effilées) (Stuart & Stuart, 2000).

Au moins trois individus ont laissé de très nombreuses empreintes dans la savane entre la Mboua et la forêt de la clairière Jobo. Bien que les dimensions mesurées et que la description des empreintes aient été envoyées à deux spécialistes des carnivores (Henschell : encours de PhD sur l'écologie de *Panthera pardus* ; Hunter, Dr of WCS Carnivora program) qui a confirmé l'appartenance à *Panthera leo*, aucune photographie n'a pu être prise. Nous n'avons donc à ce jour aucune preuve officielle de la présence de *Panthera leo* dans les Plateaux Batéké, même si celle-ci est rapportée. Pourtant, la question de la présence de lions sur les Plateaux Batéké est posée, notamment en raison des témoignages fréquents des villageois gabonais et congolais qui attestent de la présence de *Panthera leo* (Henschell, 2006). Dans le passé, la population des lions sur les Plateaux Batéké semblait assez importante et il n'était pas rare de les observer. A la même époque, les populations de buffles ont été décrites comme étant très importantes (Malbrant & Maclatchy, 1949 ; Chardonnet, 2002 ; Bauer et al., 2003 ; Henschell, 2006). Enfin, s'il s'avère qu'ils restent quelques individus, le problème de la densité des proies se pose. P. Henschell (pers. comm) estiment qu'il faut au moins 700 buffles/an pour nourrir une petite troupe de lions. La densité des proies sur les Plateaux Batéké semblent bien trop critique pour permettre la survie d'une population viable de lions.

5.18 Les grands singes (*Pan troglodytes troglodytes* & *Gorilla gorilla gorilla*)

5.18.1 Distribution relative des grands singes (cartes des signes)

Lors des recces guidés, l'équipe a noté 12 nids de grands singes et entendu 8 fois les vocalisations des chimpanzés. En dehors des recces guidés, l'équipe a observé à trois reprises les chimpanzés, les a entendu à de nombreuses reprises et a observé les traces de gorilles une seule fois.

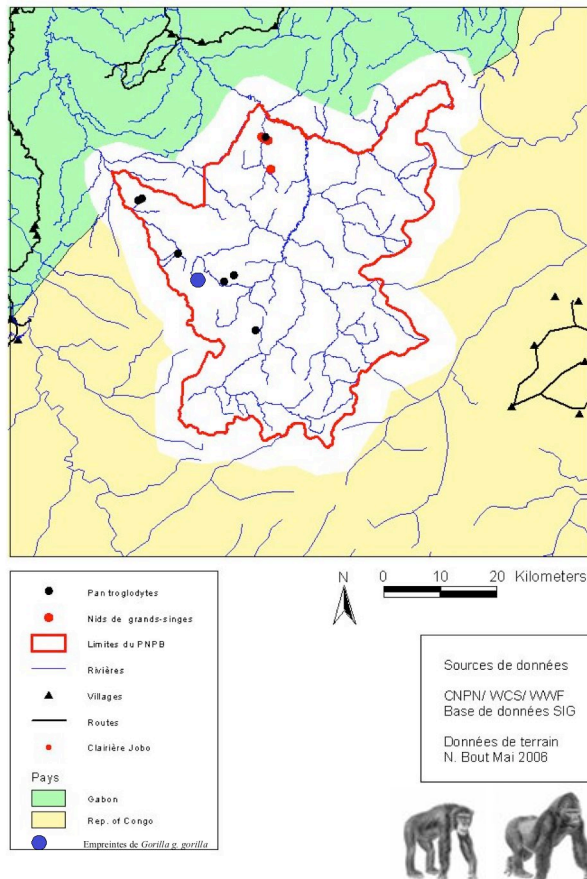


Figure 72 : Signes des grands singes.

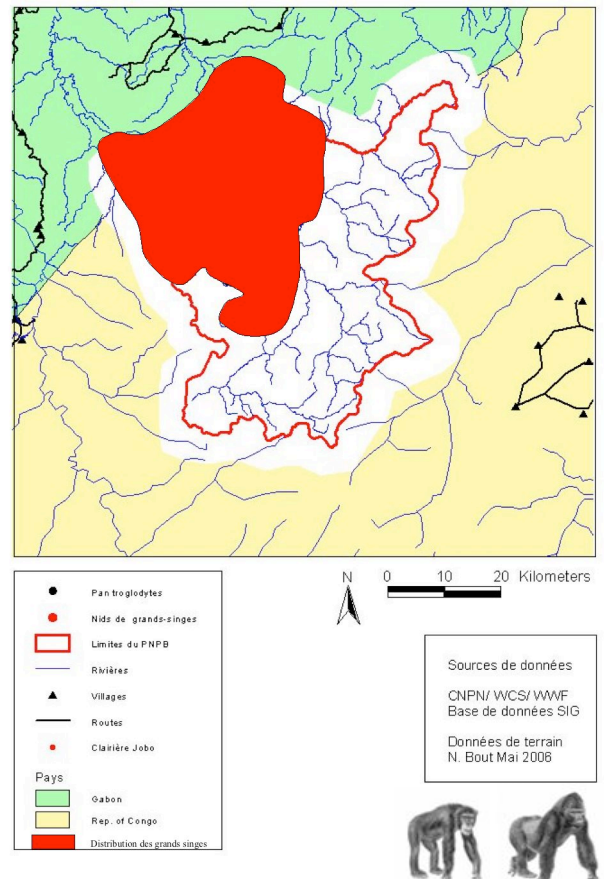


Figure 73 : Distribution proposée des grands singes.

Les nids et les autres indices de la présence des grands singes (figures 72 et 73) ont été notés au nord-ouest de la Mpassa dans la forêt à l'ouest et dans les galeries.

5.18.2 Discussion : les grands singes des Plateaux Batéké

Si la présence de *Pan troglodytes troglodytes* dans le PNPB et dans sa zone périphérique nord et bien connue des villageois, il n'en était pas de même de *Gorilla gorilla gorilla*. Ces derniers étaient connus dans l'ouest du parc national, notamment dans la galerie de la Djoumou (Ontzana & Okene, pers. comm) il y a 20 ans et semblaient avoir disparus à ce jour des Plateaux Batéké. Ainsi, le dernier gorille connu aurait été tué dans une plantation, non loin des villages de Kessala il y a une dizaine d'années. L'espèce fait d'ailleurs l'objet d'un programme de réintroduction à long terme dans la galerie de la Mpassa (PPG, Fondation John Aspinall). Pourtant, l'équipe a trouvé de nombreuses traces fraîches en septembre 2004 dans une savane à l'ouest, non loin du bloc forestier principal (Bout, 2004). Un groupe de cinq individus était passé le matin même du passage de l'équipe. Les traces ont

permis d'estimer le groupe à un mâle dos argenté (longueur du pied > 29 cm), trois adultes et un jeune de mois de deux ans. Les traces ont été suivies attentivement pendant plus de deux heures et ont montré que les animaux se sont nourris des fruits de *Dialium sp.* en savane. Les gorilles se sont enfoncés dans la galerie de la Mboua vers l'ouest. La confirmation de cette espèce dans la région a été confirmée par Inkamba Nkulu & Diahouakou (2005) (identifications d'empreintes et de crottes) lors des prospections à l'ouest de la rivière Djoumou et au sud du PNPB (mise en place du Parc National des Plateaux Batéké côté congolais).

La différenciation des nids de gorilles avec ceux des chimpanzés pose de nombreux problèmes aux chercheurs (Tutin & Fernandez, 1984). En dehors de toute preuve évidente de l'espèce qui a fait le nid (crottes, empreintes, observations directes), il a été décidé que les équipes noteraient « nid de grands singes ». Lors des recces guidés, l'équipe n'a rencontré que 3 sites de nids dans la galerie de la Nkoli. Plusieurs autres sites ont été notés lors des prospections écologiques et autres missions de surveillance dans les galeries de la Mbi, de la Djoumou, de la Mboua et dans la forêt à l'ouest du parc national. Lors des missions à la clairière Jobo, les chimpanzés ont été fréquemment entendus durant la nuit. Les nids étaient soit dans les arbres (figure 74), soit au sol (figure 75). Les empreintes à proximité attestent qu'il s'agit de nids de chimpanzés.

Les signes (empreintes, crottes, nids identifiés), les observation directes et les vocalisations de *Pan troglodytes troglodytes* confirment la présence de l'espèce dans tout le quart nord-ouest du parc national et dans la zone périphérique nord-ouest. Ainsi, l'espèce occupe les galeries de la Mpassa, de la Mbi, de la Lembali, de la Djoumou, de la Néhima, de la Mboua, de la Kitounou et de la Nkoli. Henschell (2003) avait déjà pris des photographies de l'espèce dans le nord du parc national (figure 76). Elle est également présente à l'ouest et au sud du parc national, côté congolais (Inkamba Nkulu & Diahouakou, 2005) (figures 72 et 73).



Figure 74 : Nid de *Pan troglodytes* dans les arbres.



Figure 75 : Nid de *Pan troglodytes* au sol.



Figure 76 : *Pan troglodytes* (piège photographique).

5.19 Les cercopithèques moustacs (*Cercopithecus cephus*)

5.19.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a observé 9 fois *Cercopithecus cephus* et les a entendu 12 fois lors des reces guidés.

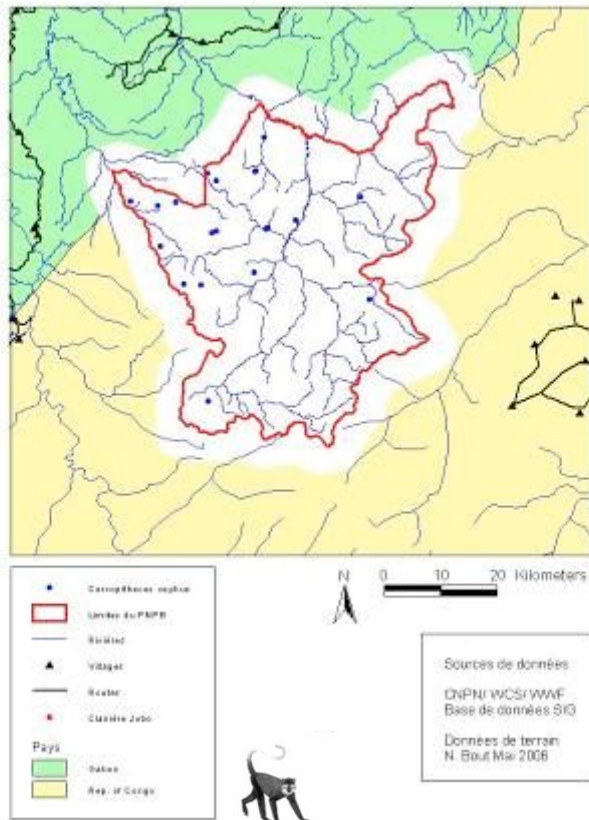


Figure 77 : Signes de *Cercopithecus cephus*

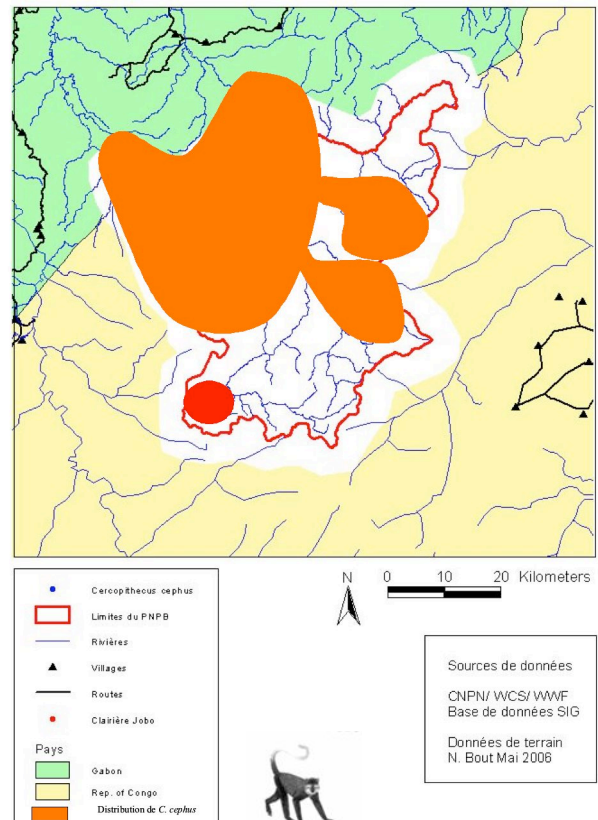


Figure 78 : Distribution proposée de *Cercopithecus cephus*

Hormis un signe de *Cercopithecus cephus* au sud-ouest, tous les signes ont été notés au nord du parc et essentiellement à l'ouest (figures 77 et 78).

5.19.2 Discussion : les cercopithèques moustacs des Plateaux Batéké

Cercopithecus cephus cephus est un petit cercopithèque au masque bleu et à la lèvre blanche qui possède une queue caractéristique rouge au sud du Gabon (MacDonald, 1985) ce qui lui vaut d'être nommé « Queue rouge » par les chasseurs locaux. L'espèce est commune dans les forêts primaires, secondaires, les galeries, les marécages et semble très peu sélective dans son alimentation (Gautier-Hion, 1988). La taille des groupes varie de 5 à 35 individus (Wolfheim, 1983). Ces singes diurnes et arboricoles préfèrent la strate moyenne (61% de la journée) de la forêt secondaire dense à celle de la strate supérieure de la canopée (9%). Le matin et la fin d'après midi, ils se nourrissent de fruits et de graines, alors que la journée ils chassent les insectes. Il existe également une différence sexuelle dans le régime alimentaire, les mâles se nourrissant davantage de fruits, les femelles de feuilles et d'insectes (Gautier-Hion, 1980). *C. cephus* sont connus pour s'associer avec *C. nictitans* et *C. pogonias* 5 à 45 % du temps (Gautier-Hion, 1988) et à l'occasion avec *Cercocebus torquatus* et *Lophocebus albigena* (Mitani, 1991). Sur les Plateaux Batéké, ils ont été à plusieurs reprises observés

avec *Miopithecus ogoouensis*. L'association de ces espèces en un groupe mixte (Mitani, 1991) peut se produire lors des déplacements, où les *C. cephus* utilisent les niveaux supérieurs de la forêt. Ils sont également les premiers à détecter les prédateurs (Gautier-Hion, 1988).

La population de *C. cephus* semble donc distribuée sur une grande partie des forêts du PNPB (figures 77 et 78). C'est probablement l'espèce la plus commune du parc national. On connaît chez cette espèce 8 vocalisations (Hauser, 1993) qui rendent les individus facilement détectables. L'absence de vocalisations d'alarme du mâle en cas de détection et la fuite en silence peut être considérée comme un critère comportemental de la pression de chasse dans la zone (Maisels, pers comm). Il est d'ailleurs à noter que plusieurs restes (notamment les queues caractéristiques) au niveau de la clairière Jobo et dans le sud du parc national ont été trouvés. Les chasseurs chassent donc parfois *C. cephus*. Ce constat indiquerait que la population de grands mammifères est très réduite car d'habitude les chasseurs préfèrent éviter le risque de gaspiller une cartouche pour un animal d'aussi petite taille qu'un cercopithèque.

5.20 Les cercopithèques de Brazza (*Cercopithecus neglectus*)

5.20.1 Distribution relative (carte des signes)

L'équipe a observé directement une fois *Cercopithecus neglectus* et entendu 2 vocalisations au cours des recces guidés. Trois autres observations ont été réalisées et de nombreuses vocalisations entendues lors des autres missions de terrain.

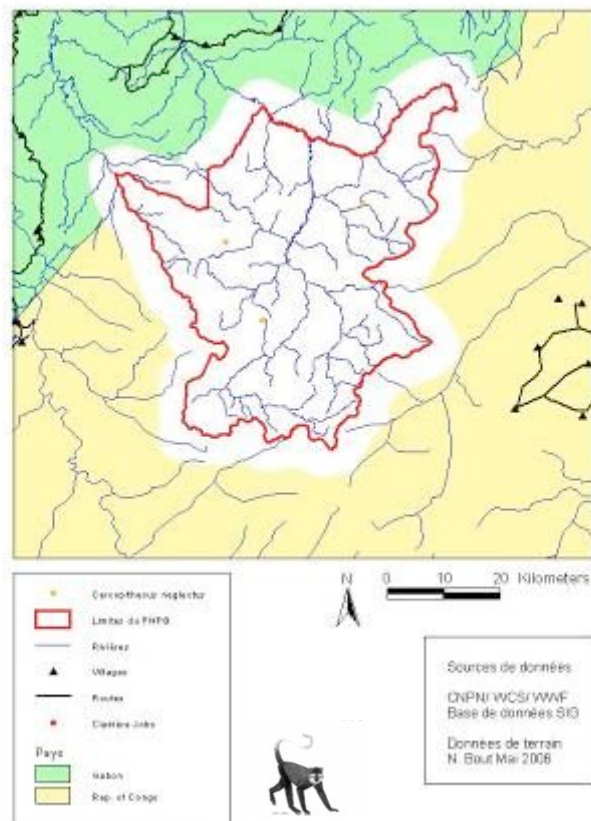


Figure 79 : Signes de *C. neglectus* lors des recces guidés.

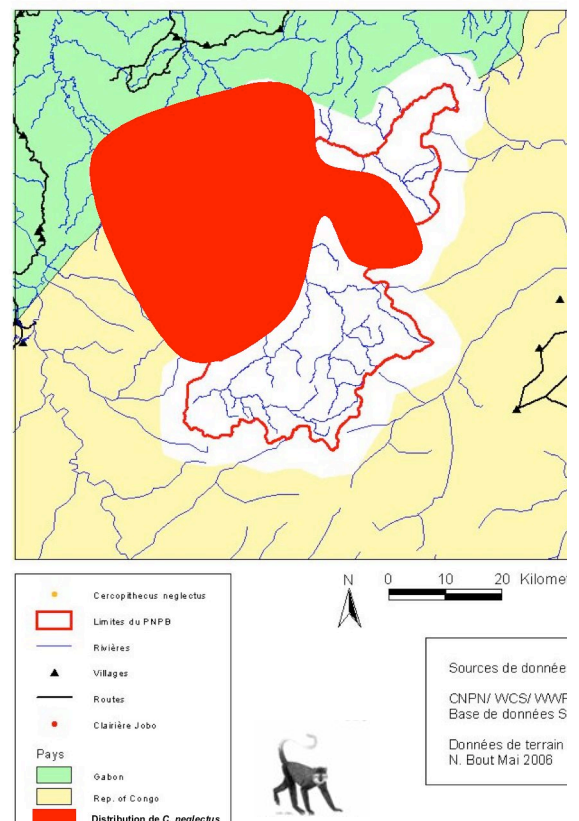


Figure 80 : Signes de *C. neglectus* hors recces guidés et distribution.

Les signes observés de *Cercopithecus neglectus* ont été notés au nord-ouest, ainsi que dans la galerie de la Loulou (est du parc) (figures 79 et 80).

5.20.2 Discussion : les cercopithèques de Brazza des Plateaux Batéké

Cercopithecus neglectus a été identifié sur les Plateaux Batéké à partir des vocalisations d'alarmes bi-syllabiques, inspirées et expirées, spécifiques du mâle de cette espèce (Gautier-Hion et al., 1999). Ce comportement est associé avec le secouage de branches en cas de détection d'un prédateur (Gautier, 1988). Bien que les populations locales connaissent ces vocalisations, ils les attribuent à *C. cephus* (Bout, 2005). Pourtant, cette dernière espèce, dont l'appareil vocal est très peu développé, ne peut émettre de telles vocalisations. Cette confusion peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Tout d'abord, la taille des groupes de *C. neglectus* et la structure sociale sont très variables : de 2-10 à 35 individus (Wolfheim, 1983), d'un mâle/une femelle à un groupe multi-femelles (Rowell, 1988). Les cinq observations directes de *C. neglectus* ont permis à chaque fois d'estimer une taille de groupe < 5 individus. D'autre part, ces primates, monotypiques (Napier, 1981 ; MacDonald 1985) présentent des qualités cryptiques très développées et une capacité à s'immobiliser pendant plusieurs heures (Gautier-Hion, 1988) qui rendent l'espèce très difficile à observer. Il est alors très probable que les chasseurs repèrent les mâles *C. cephus* qui se trouvent dans la même zone que *C. neglectus* et qui est beaucoup plus facile à observer, d'où la confusion (Bout, 2005). Le fait que les deux espèces de primates soient dans les mêmes zones est plus probablement lié à l'utilisation des ressources qu'à une quelconque association. En effet, *C. neglectus* n'est pas connu pour s'associer avec d'autres primates (Rowell, 1988).

Au cours du travail de l'équipe chargée du suivi écologique, cinq observations directes et de nombreuses vocalisations spécifiques ont permis d'avoir une idée de la distribution de *C. neglectus*. L'espèce est liée au réseau hydrographique et est présente dans les galeries des rivières la Mpassa, la Djoumou, la Lembali, la Mbi, la Nkoli, la Kitounou, la Mboua et la Néhima à l'ouest de la Mpassa, mais aussi dans celle de la Loulou à l'est (figures 79 et 80). *C. neglectus* est lié au réseau hydrographique africain, et se rencontre au nord de l'Ogooué. Il fréquente l'habitat de forêt primaire, secondaire, marécageuse, de bambous et de montagne humide jusqu'à 2100 m d'altitude (Wolfheim, 1988) où il utilise intensivement les ressources (Gautier-Hion, 1988). Le fait que *C. neglectus* se situe sur les deux rives de la Mpassa est probablement dû au fait que l'espèce peut nager (Zeeve, 1991).

5.21 Les cercopithèques couronnés (*Cercopithecus pogonias*)

5.21.1 Distribution relative (carte de signes)

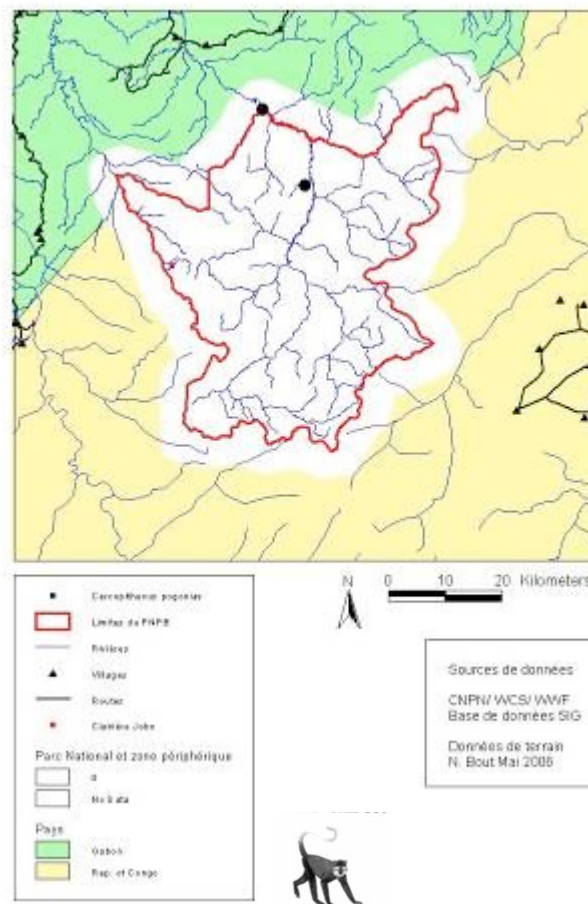


Figure 81 : Signes de *Cercopithecus pogonias*.

En mars 2005, l'auteur a observé un groupe de *Cercopithecus pogonias* à la limite nord-ouest du parc (galerie de la Mbi). Les très bonnes conditions d'observation ainsi que les vocalisations d'alarmes bi-syllabiques, spécifiques de l'espèce, ne laissent aucun doute sur l'identité des animaux. En février 2005, Maisels lors de sa visite dans le PNPB, a identifié dans le camp PPG le « Boom » caractéristique de *Cercopithecus pogonias*.

5.21.2 Les cercopithèques couronnés des Plateaux Batéké

Cercopithecus pogonias fréquente les forêts secondaires et primaires et à la différence de *C. cephus*, il n'aime pas les sous-bois encombrés (Gautier-Hion et al., 1999), ce qui pourrait expliquer sa rareté dans le PNPB. Il se nourrit de fruits, de feuilles et de pousses (MacDonald, 1985), ainsi que quelques proies animales telles que les sauterelles. Ils mangent davantage les insectes lorsque les fruits sont rares. La structure sociale des groupes est d'un mâle pour plusieurs femelles (Gautier-Hion, 1988). Diurnes et arboricoles, les femelles consomment davantage de feuilles et d'insectes, les mâles plus de fruits (Gautier-Hion, 1980). Les mâles sont plus vigilants par rapport aux prédateurs aériens (comme *Stephaenatus coronatus*) et aux intrus territoriaux. Les femelles sont plus concernées par les interactions sociales avec les jeunes (Gautier & Gautier-Hion, 1982). Lorsqu'un prédateur est détecté, les animaux fuient dans les arbres et non au sol. Ils préfèrent utiliser les strates moyennes (67% de la journée) que les hautes (28%) et inférieures (11%) (Gautier-Hion, 1988). Ils sont connus pour s'associer avec *C. nictitans* et avec *C. cephus* dont les régimes alimentaires diffèrent (Gautier-Hion, 1988).

Cercopithecus pogonias est une espèce extrêmement rare dans les Plateaux Batéké. Elle semble inconnue de la population locale qui n'ont pas de nom en langue pour la désigner (Bout, 2005). L'espèce a été mentionnée ces dernières années sur la base de vocalisations (« Boom ») au sud dans la galerie de la Létédi (Henschell pers. comm) et dans la galerie de la Mpassa (rive ouest) bordant le camp du PPG (Maisels, pers comm). Une observation directe a été réalisée par le chef d'équipe (Bout, 2005) (figure 81) dans la galerie de la Mbi. Les trois barres caractéristiques de la tête ont été clairement identifiées (MacDonald, 1985). Un groupe d'une vingtaine d'individus se nourrissaient de fruits en fin de journée. Les animaux ont été observés pendant plusieurs minutes. Enfin, le mâle a émis plusieurs séries de vocalisations d'alarme by-syllabiques, spécifiques de l'espèce.

5.22 Les talapoins (*Miopithecus ogoouensis*)

5.22.1 Distribution relative (carte des signes)

Une seule observation directe a été faite lors des recces guidés et de nombreuses autres observations et vocalisations lors des recces voyages et autres reconnaissances.

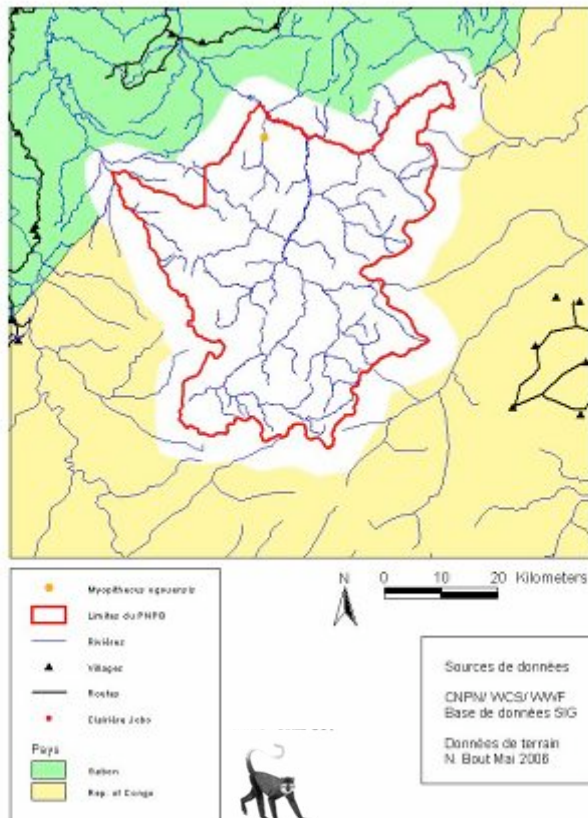


Figure 82 : Signes de *Miopithecus ogoouensis* (recces guidés).

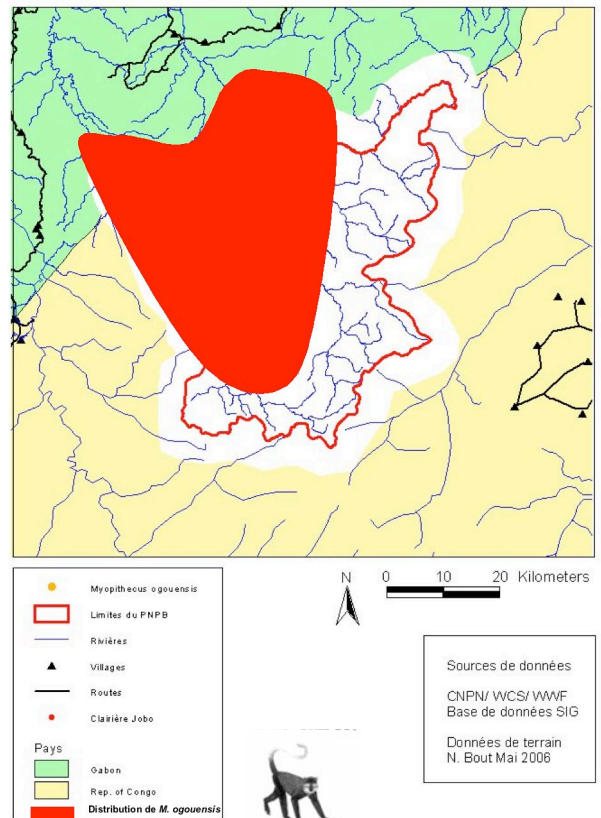


Figure 83 : Signes (hors recces guidés) et distribution proposée de *Miopithecus ogoouensis*.

Les observations de *Miopithecus ogoouensis* ont été réalisées essentiellement au nord-ouest de la Mpassa. Toutefois, une observation a été faite dans un affluent de la Mpassa au sud est du parc (figures 82 et 83).

5.22.2 Discussion : les miopithèques des Plateaux Batéké

Le fleuve Ogooué constitue une barrière de spéciation à l'origine des espèces *Miopithecus talapoin* (au sud du fleuve) et *Miopithecus ogoouensis* (au nord) (Oates, 1985). Ce sont les plus petits singes de l'Ancien Monde (catarhiniens). Leur morphologie est similaire à celle du genre *Saimiri*, dont les espèces occupent le Nouveau monde (Platyrhiniens) (Napier, 1981). Les femelles présentent un gonflement périnéal ce qui est très rare chez les *Cercopithecinae* (Napier, 1981). L'habitat de *Miopithecus* est constitué par les forêts primaires et secondaires, les galeries, les mangroves et les marécages (Napier, 1981). Les femelles sont rarement trouvées à plus de 450 mètres d'une rivière (Napier, 1981). Le régime alimentaire est constitué de 43% de fruits, des fleurs, des proies animales, des œufs (Gautier-Hion, 1988), des reptiles et des insectes (Butynski, 1982). Ils attrapent des proies mobiles comme les lépidoptères, les sauterelles, les chenilles, les scarabées et les araignées (Gautier-Hion, 1988). Ils sont également connus pour s'attaquer aux récoltes et aux maniocs des villages (Butynski, 1988). La structure sociale est multi-mâles multi-femelles (Napier, 1981). Il existe cependant des groupes unisexes d'interaction mâles-mâles et femelles-femelles (Rowell, 1988). Les domaines vitaux sont bien définis mais pas contigus. La taille des groupes varie de 40 à 50 individus (Napier, 1981), jusqu'à 112 (Wrangham et al., 1993). Les groupes vivants à proximité des habitations humaines sont 2 à 3 fois plus grands en densité que dans l'habitat naturel (Robinson & Janson, 1987). Les domaines vitaux varient de 122 hectares (Gautier-Hion, 1988) à 400-500 hectares (Napier, 1981). *Miopithecus sp.* se déplace en moyenne par jour de 2323 m (1500-2950) (Melnick & Pearl, 1987). Ce sont des primates arboricoles et diurnes qui sont de bons nageurs (Napier, 1981). Ils sont capables de harceler en groupe des prédateurs (Gautier & Gautier-Hion, 1982), des objets étranges ou d'autres membres du groupe (Napier, 1981), comme les *Saimiri sp.* (obs. pers.). Les mâles évoluent plus haut dans les arbres que les femelles. Le répertoire comportemental comporte 17 vocalisations (Gautier & Gautier-Hion, 1982), de nombreuses expressions faciales (Wolfheim & Rowell, 1972) et de nombreux contacts. Ils forment des dortoirs dans les arbres longeant les bords de rivières (Gautier & Gautier-Hion, 1982).

Miopithecus ogoouensis semble assez courant dans les galeries du PNPB (figure 83). Si une seule observation directe a été réalisée durant les reces guidés du suivi écologique (figure 82), de nombreuses autres observations ont été réalisées dans les galeries du nord-ouest et le long de la Mpassa (figure 83). Une observation d'un grand groupe de *Miopithecus* allant boire puis établir un dortoir a été réalisée dans l'extrême sud du parc national, dans un bras de la Mpassa. Cette observation laisse supposer que l'espèce serait présente sur la totalité de la Mpassa ainsi que sur plusieurs de ses affluents.

6. LES BRACONNIERS (*Homo sapiens*)

6.1 Distribution relative (cartes d'interpolation)

Au total 2 007 signes humains ont été recensés. Les coupes de machettes (N=1618) représentent la majorité des signes. On dénombre également 27 signes de pistes des chasseurs. Les taux de rencontre sont de $8,05 \pm 11,65$ signes (total) /km (0 à 184,62) et de $0,06 \pm 0,05$ pistes/km (0 à 0,69). Les cartes d'interpolations des signes des pistes humaines sont présentées au sein des figures 84 et 85.

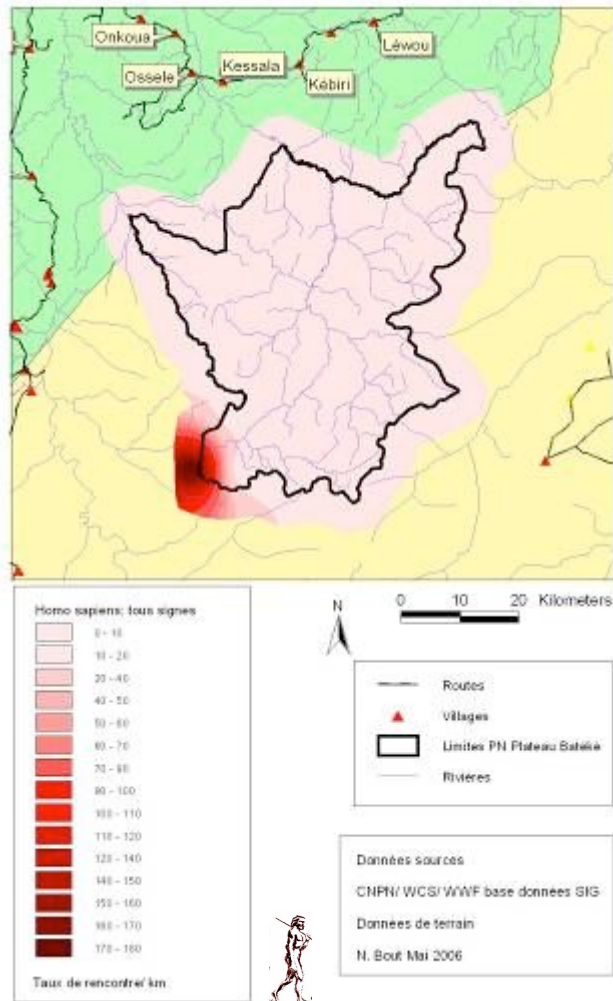


Figure 84 : Carte des signes des braconniers.

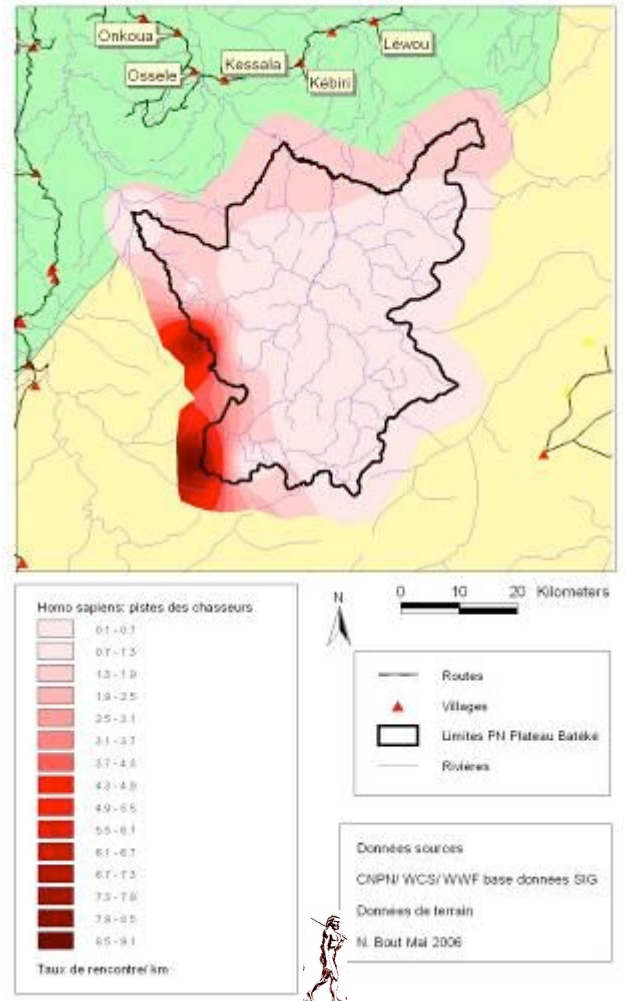


Figure 85 : Carte des pistes humaines.

La figure 84 montre une très forte concentration des signes des chasseurs au sud-ouest. D'une part, cette zone correspond à la jonction de plusieurs pistes de chasseurs qui traversent le PNPB selon l'axe ouest-est dans les deux sens. Les reconnaissances sur le terrain montrent que cette zone constitue une zone de chasse très importante pour les congolais qui viennent soit de l'ouest, soit de l'est du parc. D'autre part, les chasseurs refoulés des autres parties du parc se sont concentrés dans cette zone. Enfin, les équipes de terrain du parc n'ayant réalisé les premières reconnaissances dans le sud-ouest qu'en février 2006, les chasseurs n'avaient aucune raison d'éviter cette zone. La figure 85 montre également l'existence de pistes dans tout l'ouest et le nord du parc. La deuxième zone de concentration des pistes correspond à la clairière Jobo. Cette zone semble très riche en sels minéraux que viennent chercher la

plupart des grands mammifères forestiers, dont les éléphants et les buffles. Connaissant l'effet attracteur de cette clairière sur la grande faune, les chasseurs y concentrent leurs activités de chasse.

6.2 Distribution des pistes et camps des chasseurs (données anti-braconnage)

Afin de comprendre pleinement l'utilisation du PNPB par les chasseurs, nous avons ajouté et traité les données recueillies par P. Aczel (Responsable de la lutte contre le braconnage depuis 2003) (figure 67).

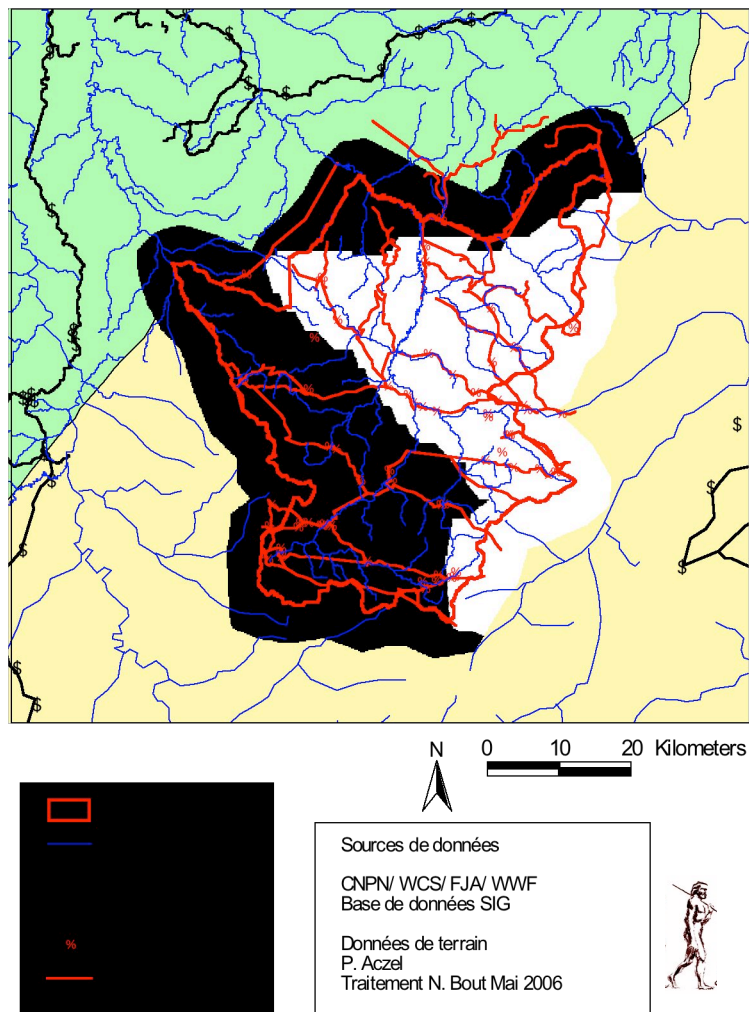


Figure 86 : Pistes principales et camps des chasseurs (obtenues à partir des données de P. Aczel).

La figure 86 montre l'existence de nombreuses pistes des chasseurs qui traversent le parc d'est en ouest et d'ouest en est. Les camps des chasseurs sont répartis le long de ses pistes. Enfin, on constate une ramification des pistes dans l'ouest, dans les habitats forestiers (forêts et galeries) qui renferment les dernières populations animales forestières du PNPB.

6.3 Corrélations avec les facteurs humains et écologiques

Signes des Humains (chasseurs).

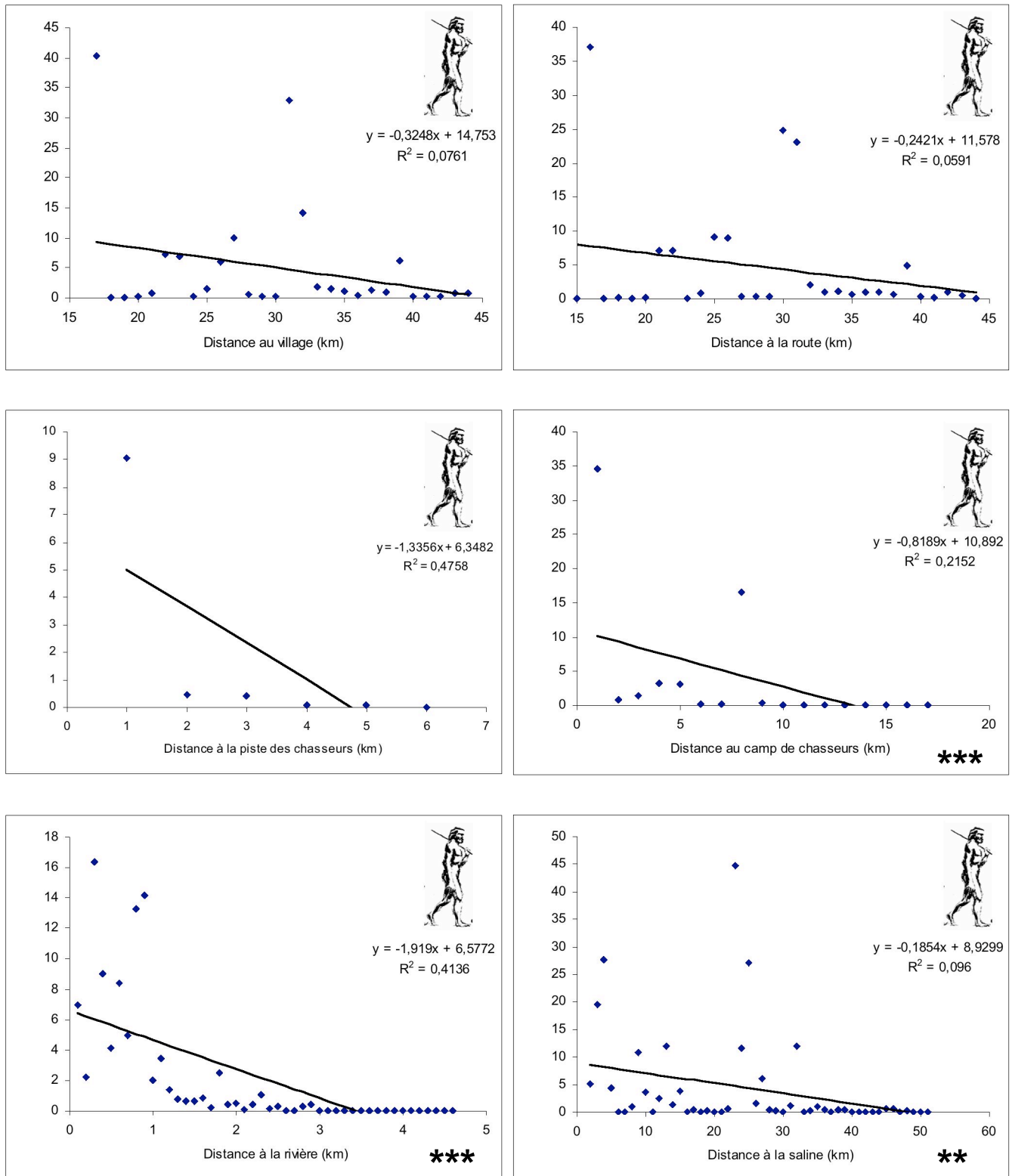


Figure 87 : Signes humains en fonction des facteurs anthropiques et écologiques.

Les résultats (figure 87) montrent qu'il existe une corrélation négative significative entre les signes chasseurs (Test de corrélation de Spearman) et

- la distance la plus proche à une rivière (Test de corrélation de Spearman, $p < 0,0001$)
- la distance à la clairière Jobo ($p < 0,01$) et
- le camp de chasseurs ($p < 0,0001$).

En revanche, les résultats (figure 87) montrent aucune corrélation significative (Test de corrélation de Spearman, $p > 5\%$) entre les signes des chasseurs et la distance la plus proche :

- au village
- à la route
- à la piste des chasseurs

6.4 Braconnage des éléphants

Les différentes rencontres avec des carcasses d'éléphants sont synthétisées dans la figure 88.

Périodes	Zones	Indices humains	Indices carcasses
Juillet 2004	Clairière Jobo	2 camps, douilles	Buffles, éléphant, singes, antilopes
Juillet 2004	Zone tampon de Kessala	Défenses coupées	2 cadavres d'éléphants dont un avec défenses arrachées
Septembre 2004	Clairière Jobo	1 camp, fumoir, signes congolais, signe des armes automatiques	3 cadavres d'éléphants, viande fumée et défenses arrachées
Novembre 2004	Zone tampon de Kessala	Signes humains, coupes, douilles, empreintes	3 cadavres d'éléphants, défenses arrachées
Février 2005	Clairière Jobo	1 vieux camp	1 cadavre d'éléphant, défenses arrachées
Décembre 2004	Zone tampon de Kessala	4 chasseurs arrêtés avec calibres 12, voiture pleine de viande, cinq ivoires	3 cadavres frais d'éléphants tués au calibre 12 pour l'ivoire
Mai 2005	Zone tampon de Kessala	Défenses arrachées	2 cadavres anciens d'éléphants, défenses arrachées
Juillet 2005	Centre du PNPB	Piste de chasseurs et campements	1 vieux cadavre d'éléphant, défenses arrachées
Novembre 2005	Centre du PNPB	Confluence de pistes de chasseurs et présence de campements	1 vieux cadavre d'éléphant, défenses arrachées

Figure 88 : Carcasses d'éléphants rencontrées par l'équipe du suivi écologique.

Nous sommes alertés régulièrement de la présence de chasseurs qui tuent les éléphants pour l'ivoire au nord de la zone périphérique du parc (région de Kessala). Ainsi, en février 2006, on nous a signalé que des chasseurs avaient tué en une seule sortie 12 éléphants. Ils ont pris les défenses et ont laissé la viande sans même alerter les villages situés aux alentours (Ontsana, pers. comm.).

6.5 Discussion : pression de braconnage dans le PNPB.

Les différentes équipes qui se sont succédées sur le terrain ont mis en évidence une pression de braconnage très intense au sein du PNPB (Henschell, 2003 ; Aczel, 2004, 2005 ; Bout 2004, 2005, 2006). Ainsi, lors de sa première mission en 2001, Henschell (2003) a couvert environ 1/3 du PNPB et en six semaines a rencontré les chasseurs 24 fois et sur 40 photographies prises à l'aide de camera trap, 37 montraient des chasseurs ! Plusieurs interceptions de braconniers se sont produites (figure 89) et des armes automatiques de type AK47 (figure 90) ont été confisquées par l'équipe de surveillance. Elles servaient à abattre les grands mammifères tels que les éléphants et les buffles.



Figure 89 : Arrestation d'un braconnier congolais.



Figure 90 : Armes confisquées en octobre 2004 (calibres 12, AK47).

Nos résultats montrent une concentration des signes au sud-ouest du parc national (figure 84) et des pistes des chasseurs au sud-ouest ainsi qu'au nord du parc national (figure 85). L'existence de signes sur l'ensemble du territoire est masquée dans les cartes d'interpolation par l'extrême concentration des signes dans certaines zones. Les braconniers fréquentent en effet de nombreuses pistes le long desquelles ils campent et chassent (figure 86). Ils brûlent régulièrement les savanes de l'est afin d'attirer les herbivores qui recherchent les jeunes pousses. Ces feux de savane sont détectés par satellite lorsque la superficie brûlée est supérieure à 100m² et l'équipe de surveillance est alertée en moins de 48 heures. Une étude dirigée par Gretchen Walters, destinée à comprendre l'utilisation des feux de savanes par les populations locales et leurs effets sur l'environnement est en cours de réalisation et devrait apporter les informations nécessaires à l'établissement d'un plan de feu dans le PNPB. Enfin, plusieurs pièges de câbles ont été trouvés et détruits dans les galeries du sud du parc national (figures 91 et 92).



Figure 91 : Potamochère pris dans un piège de câble.



Figure 92 : Destruction d'un piège de câble.

Les chasseurs sont plus concentrés autour des rivières, de la clarière Jobo et de leurs campements (figure 87). Ces résultats s'expliquent par la plus forte densité des grands mammifères autour des rivières, dans le milieu forestier qui s'y trouve et autour de la clarière Jobo, ainsi que par la nécessité de trouver l'eau pour camper.

L'origine de la pression de chasse est double et sert avant tout à alimenter les marchés de viande de brousse sur la frontière entre le Gabon et le Congo à l'ouest, et dans les villages à l'est (Congo). Ainsi, bon nombre des chasseurs proviennent du Congo à l'est, des Plateaux Koukouyas (villages de Kebara, Lecana...). Ces chasseurs utilisent les pistes ancestrales que l'équipe de surveillance s'efforce de cartographier depuis plusieurs années (Aczel 2003, 2004, 2005). Les braconniers traversent le parc d'est en ouest et d'ouest en est (figure 86). Ces chasseurs chassent à pieds, à l'aide de chiens et les équipes comportent un à plusieurs chasseurs et une équipe de porteurs. Ces braconniers chassaient sur l'intégralité du parc national, y compris à la clarière Jobo (2004), mais semblent désormais concentrés dans le sud du parc national, concentrant leur pression dans le sud-ouest (figure 84 et 85). Leur fréquentation de la partie nord semble en effet avoir considérablement diminuée ces dernières années, probablement en raison du développement des patrouilles de surveillance (Aczel, 2004, 2005).

Le problème de la corrélation positive entre le nombre de signes laissés (ex des coupes de machettes) et le milieu forestier a été souligné (Bout, 2004, 2005). Si les chasseurs laissent peu de coupes de machettes et de signes de leurs passages dans les savanes de l'est, cela ne signifie pas que la zone n'est pas intensément chassée. En effet, de nombreux feux y sont allumés fréquemment (Aczel 2004, 2005 ; Maisels, 2005). Il semblerait plutôt que la grande faune se raréfiant à l'est, les chasseurs provenant du Congo se déplacent sur les pistes, ne s'en éloignant que très peu, pour atteindre les galeries forestières de l'ouest du PNPB, plus riches en faune, où ils se dispersent pour chasser et laissent donc plus de signes (Aczel, pers. comm).

A l'ouest, il semblerait que les chasseurs proviennent des régions de Zanaga (Congo), mais aussi de Boumango et de Moumango (Gabon). Plusieurs témoignages de braconniers nous indiquent l'existence de pistes de chasseurs qui relient directement la région de Boumango à la clarière Jobo. Les braconniers congolais semblent également utiliser les pistes qui traversent le parc national d'ouest en est. Ils rejoindraient leurs parents sur les Plateaux Koukouyas tout en chassant. Des marchés de viande de brousse se tiennent chaque semaine de part et d'autre du parc national (Aczel, 2004, 2005). Il ne s'agit donc pas d'une chasse de subsistance mais d'un commerce de viande de brousse. Ces braconniers congolais et gabonais se concentrent donc au sud ouest du PNPB (figure 84 et 85). Cette zone est formée par les galeries de la Mpassa, de la Létiti et de la Néhima. En février 2006, pour la première fois une mission conjointe entre l'équipe de surveillance et du suivi écologique, a pu accéder à la zone (difficile d'accès et de logistique). L'équipe a surpris des braconniers dans un de leur campement de chasse en pleine forêt. Sept *Cephalophus monticola*, 3 *Cephalophus dorsalis*, plusieurs calaos... attendaient d'être fumés.

La clarière jobo est également un site critique qui fût jusqu'à encore très récemment braconné. En juillet 2004, une première équipe du parc (surveillance et suivi écologique) s'est rendue à la clarière Jobo. L'équipe a noté de nombreux signes des chasseurs et tracé les pistes principales. Les signes et pistes laissés par les braconniers attestaient que les chasseurs provenaient de l'ouest (Gabon et Congo) ainsi que de l'est (Congo). Plusieurs fumoirs et un campement de chasse a été identifié avec de nombreux restes d'animaux (éléphants, céphalophes rouges, céphalophes bleus, céphalophes à dos jaune, cercopithèques cephus et des petits animaux). Nous avons également trouvé un crâne de buffle dans la clarière. En septembre 2004, une deuxième mission conjointe à la clarière Jobo a eu lieu (Bout, 2004). Trois cadavres d'éléphants (figure 93), tués environ 2 à 3 semaines auparavant ont été trouvés au centre même de la clarière. Les chasseurs avaient construit un fumoir (figure 94) juste à la sortie d'une des pistes de la clarière. La viande et les défenses ont été amenées. De retour de mission, l'équipe, aidé d'un écordeur a intercepté trois chasseurs se dirigeant vers la clarière jobo. Depuis novembre 2004, les missions se sont succédées – soit de surveillance, soit de suivi écologique – afin de surveiller et de laisser les signes attestant de la présence d'une équipe du

PNPB. Les braconniers ne semblent pas être revenus depuis cette date. Parallèlement, les pistes et les signes des grands mammifères ont considérablement augmentés. Les équipes du PNPB ont également observé à plusieurs reprises les éléphants (8 en décembre 2004, 12 en janvier 2004 et 8 en novembre 2005) ainsi que les buffles (Bout, 2004, 2005). Plus au nord, l'équipe a enregistré des pistes des chasseurs au niveau de la zone de confluence entre les rivières Djoumou et Lembali. De futures patrouilles de surveillance seraient nécessaires pour préciser la nature et l'intensité de la pression de chasse qui y sévit.



Figure 93 : Cadavre d'éléphant tué en septembre 2004.



Figure 94 : Fumoir à éléphants, clairière Jobo.

Par ailleurs, au nord-est du PNPB, des véhicules gabonais issus de Leconi et de Franceville pénètrent au Congo puis reviennent chasser dans le parc. La chasse se pratique en voiture et à l'aide de projecteurs dans les vallées et sur les crêtes en savane. L'équipe chargée du suivi écologique a également noté de nombreuses coupes fraîches dans les galeries de la Mpassa et de la Lewou, non loin de la zone de réhabilitation des gorilles orphelins du PPG. L'équipe chargée de la surveillance, alertée, a posé de nombreux pièges à clous dans des zones stratégiques. Nous savons que ces pièges ont été posés avec succès car plusieurs véhicules gabonais auraient crevé leurs roues (Aczel, 2005).

Nous savons donc que la chasse à l'éléphant pour l'ivoire était pratiquée régulièrement au sein de la clairière Jobo (Henschell, 2003, Aczel, 2004, Bout, 2004) et dans le centre du PNPB où gisent plusieurs cadavres (Aczel 2005, Bout, 2005). De nombreuses missions conjointes de suivi écologique et de surveillance ont permis de mettre en évidence la forte pression de braconnage dans la zone périphérique nord-ouest, notamment le long de la Mpassa sur les plages dites de Kessala. L'équipe de terrain a dénombré pas moins d'une dizaine de cadavres, de très récents à vieux, où à chaque fois les défenses étaient arrachées. De plus, un de nos pisteurs, du village d'Ossele, proche de Kessala, nous alerte régulièrement de la présence de chasseurs pour la viande de brousse et pour l'ivoire. En janvier 2006, ce sont 12 éléphants qui ont été abattus. Les ivoires ont été amenés et la viande laissée sur place à pourrir : les braconniers n'avaient même pas prévenu les villages de la présence des animaux abattus.

7. ANALYSE DES SIGNES RENCONTRES PAR ESPECE PAR HABITAT

La figure 95 présente la carte de végétation du PNPB, obtenue à partir des images satellites et de missions sur le terrain en juillet 2005.

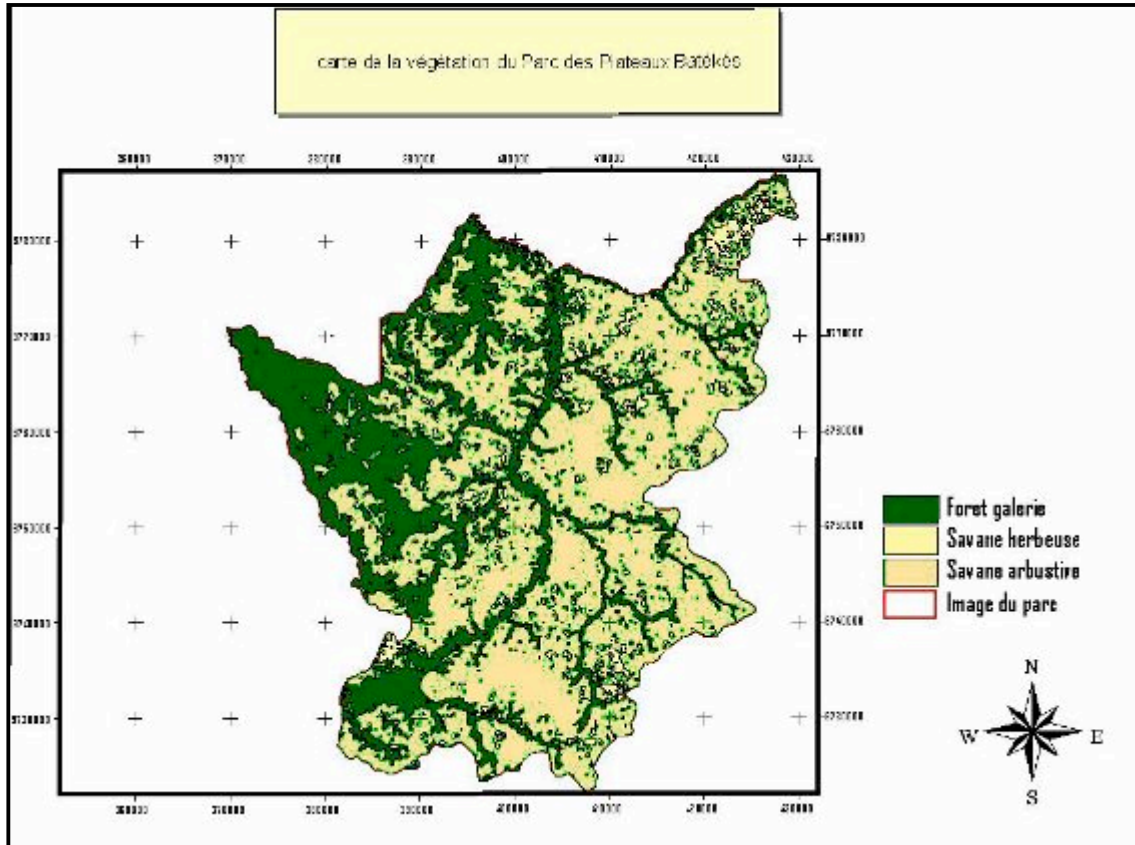


Figure 95 : Carte de la végétation du PNPB obtenue à partir des images satellites.

La figure 95 montre que plus de 75 % du PNPB est constitué de savanes (arbustives et herbacées), 15 % de galeries et 10% de forêt (estimation).

Nous avons analysé la proportion de signes laissés par espèce dans chaque type d'habitat. Cette proportion reflète la préférence de chaque espèce pour chaque type d'habitat malgré le fait qu'il existe un biais lié à la nature de l'habitat. Ainsi, en forêt les animaux vont avoir tendance à laisser moins de signes au sol qu'en savane, mais plus de signes sur les arbres. De même, les différents degrés de fermeture du sous bois dans les différentes galeries et la forêt peuvent avoir un effet non négligeable sur le dépôt de traces et de signes.

- Nous avons calculé l'investissement (Ix) effectué par habitat :

$$Ix = ((\text{nb de km parcourus/habitat}) / (\text{Distance totale parcourue en km})) \times 100$$

$$I_{\text{savane}} = 75.5 \% ; I_{\text{galerie}} = 13.4 \% \text{ et } R_{\text{forêt}} = 11.1 \%$$

- Pour chaque espèce, nous avons calculé le ratio en % (R%)

$$R\% = ((\text{nb de signes/habitat}) / (Ix)) \times 100$$

- Puis nous avons ramené les sommes des Ratio (R) à 1 afin de comparer les Ratio des différentes espèces

$$R = R\%habitat / (\sum R_{savane} + R_{galerie} + R_{forêt})$$

Les résultats des Ratio obtenus sont présentés au sein de la figure 96.

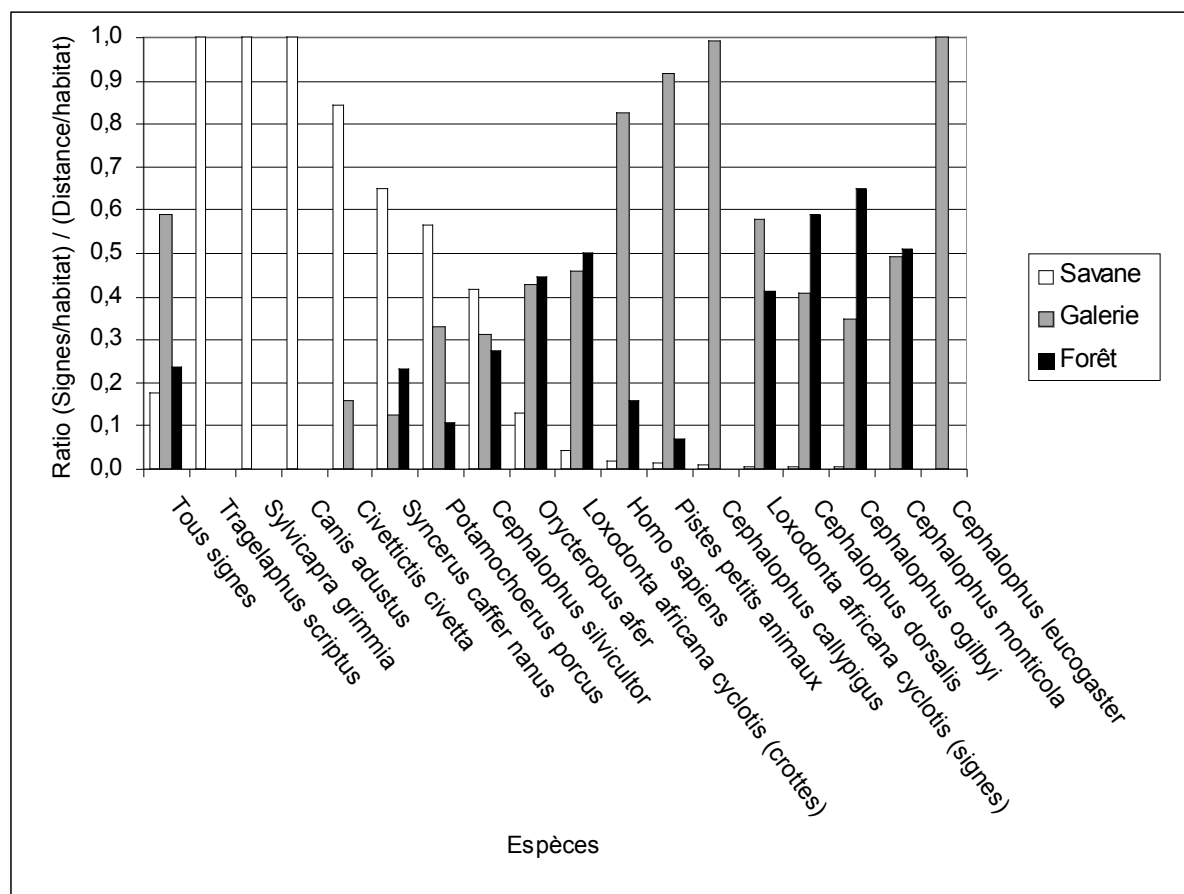


Figure 96 : Signes par espèce en fonction de l'habitat (Ratio).

Tout d'abord, les données (figure 96) « Tous signes » (toutes espèces confondues) montrent que les animaux ont laissé plus de signes dans l'habitat des galeries ($R=0,59$), puis dans celui de la forêt ($R=0,24$) que dans celui des savanes ($R=0,17$). Bien que le dépôt de signes puisse être lié à la nature « physique » de l'habitat, ces résultats laissent supposer que l'abondance générale des espèces est supérieure en forêt et galerie qu'en savane.

Les histogrammes/espèce situés à gauche du graphique (figure 96) illustrent les espèces qui préfèrent l'habitat de savane, ceux à droites celui de la galerie et de la forêt.

Les espèces qui ont laissé plus de signes en savane sont :

- *Tragelaphus scriptus* ($R_{savane} = 1$) ;
- *Sylvicapra grimmia* ($R_{savane} = 1$) ;
- *Canis adustus* ($R_{savane} = 1$) ;
- *Civettictis civetta* ($R_{savane} = 0,84$; $R_{galerie} = 0,16$ et $R_{forêt} = 0$) ;
- *Syncerus caffer nanus* ($R_{savane} = 0,65$; $R_{galerie} = 0,12$ et $R_{forêt} = 0,23$) et
- *Potamochoerus porcus* ($R_{savane} = 0,57$; $R_{galerie} = 0,33$ et $R_{forêt} = 0,11$).

Cephalophus silvicultor a laissé presque autant de signes selon l'habitat (Rsavane = 0,42 ; Rgalerie = 0,31 et Rforêt = 0,27). Il semble donc constituer une espèce typique de mosaïque forêt-savane.

Les espèces qui ont laissé plus de signes en galerie sont :

- *Cephalophus leucogaster* (Rsavane = 0 ; Rgalerie = 1 et Rforêt = 0) ;
- *Cephalophus callipygus* (Rsavane = 0,01 ; Rgalerie = 0,99 et Rforêt = 0) ;
- *Pistes petits animaux* (Rsavane = 0,01 ; Rgalerie = 0,92 et Rforêt = 0,07) et
- *Homo sapiens* (Rsavane = 0,02 ; Rgalerie = 0,82 et Rforêt = 0,16).

Les espèces qui ont laissé autant de signes en galerie et en forêt sont :

- *Orycteropus afer* (Rsavane = 0,13 ; Rgalerie = 0,43 et Rforêt = 0,44) ;
- *Cephalophus monticola* (Rsavane = 0 ; Rgalerie = 0,49 et Rforêt = 0,51) ;
- *Loxodonta africana cyclotis* (Crottes : Rsavane = 0,04 ; Rgalerie = 0,46 et Rforêt = 0,50 ;
Tous signes : Rsavane = 0,01 ; Rgalerie = 0,58 et Rforêt = 0,41).

Les espèces qui ont laissé plus de signes en forêt sont :

- *Cephalophus ogilbyi* (Rsavane = 0 ; Rgalerie = 0,35 et Rforêt = 0,65) et
- *Cephalophus dorsalis* (Rsavane = 0 ; Rgalerie = 0,41 et Rforêt = 0,59).

⇒ Les résultats montrent donc que les espèces typiques de savane sont *Tragelaphus scriptus*, *Sylvicapra grimmia* et *Canis adustus*, et dans une moindre mesure *Civettictis civetta*, *Syncerus caffer nanus* et *Potamochoerus porcus*.

⇒ *Cephalophus silvicultor* est une espèce typique de mosaïque forêt savane sans de préférence d'habitat.

⇒ Les espèces de galeries sont *Cephalophus leucogaster*, *Cephalophus callipygus*, les *pistes des petits animaux* (Petits mammifères).

⇒ Les espèces de forêt sont *Cephalophus ogilbyi* et *Cephalophus dorsalis*.

⇒ Les espèces qui n'ont pas de préférence pour la forêt et la galerie sont *Orycteropus afer*, *Cephalophus monticola* et *Loxodonta africana cyclotis*.

⇒ L'homme (*Homo sapiens*) a laissé plus de signes en galerie : il semble donc qu'il chasse davantage dans cet habitat.

8. ANALYSE DES APPELS DE CEPHALOPHES

Au total, 377 imitations des appels de céphalophes ont été réalisées. L'échantillonnage des imitations des appels de céphalophes s'est fait régulièrement à travers le parc national, quelque soit l'habitat traversé. La figure 97 permet de visualiser les lieux des appels de céphalophes et ceux où *Sylvicapra grimmia* est venu.

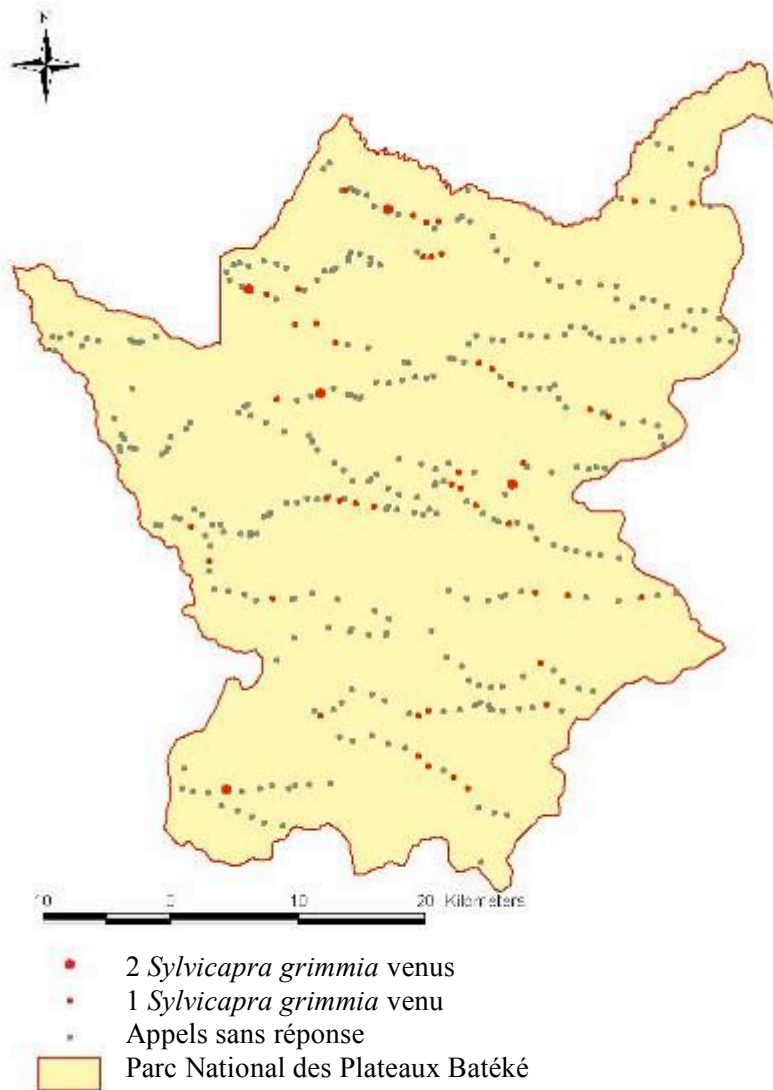


Figure 97 : Imitation des appels de céphalophes à travers le PNPB et réussite chez *Sylvicapra grimmia*.

Le taux de réussite moyen aux appels de *Sylvicapra grimmia* est de 30%. Le dimorphisme sexuel chez cette espèce a permis d'estimer le sex-ratio de la population : 1♂/1♀. La taille des groupes est de N=1 (86%) et N=2 (14%). Ces résultats sont comparables aux autres populations de *Sylvicapra grimmia* (Gambie et Ethiopie, in Estes, 1999). Le PNPB a été virtuellement divisé en 4 zones distinctes (figure 98). Nous avons ainsi distingué :

- le **sud** du parc où se trouve la principale pression de braconnage : les congolais qui traversent régulièrement le sud du parc d'est en ouest et d'ouest en est
- la **forêt ouest** qui présente l'habitat particulier de véritable forêt et la clairière Jobo
- la zone **nord-ouest**, relativement préservée depuis plusieurs années car plus facile d'accès pour les équipes de surveillance et
- la zone **nord-est** où entrent les véhicules gabonais qui chassent aux projecteurs.

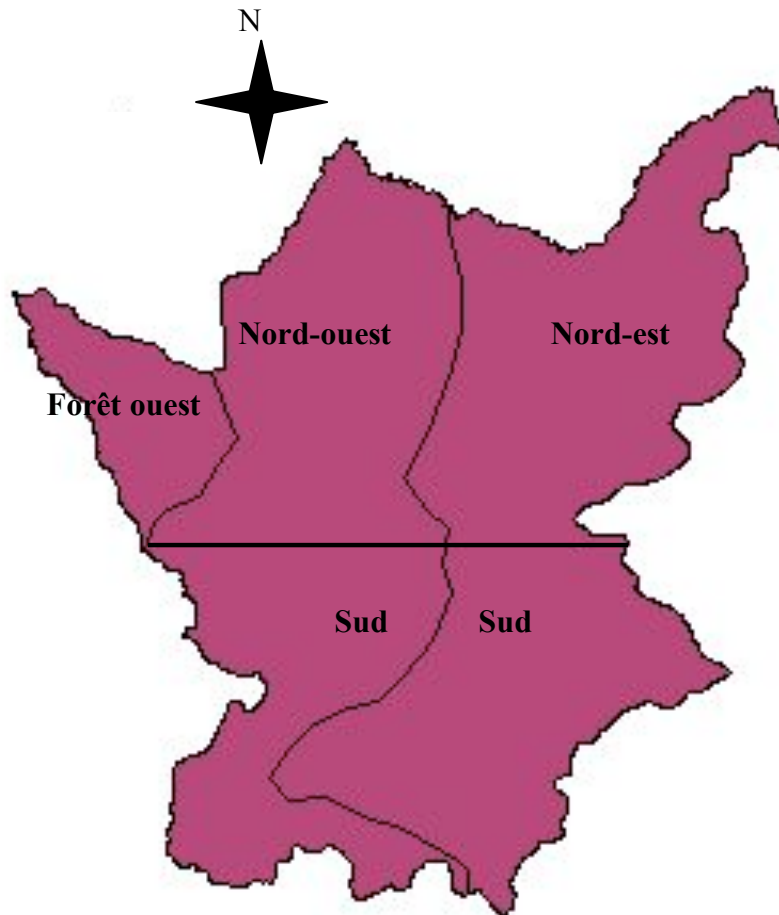


Figure 98 : Carte des différentes zones définies.

L'analyse des taux de réussite des imitations des appels de *Sylvicapra grimmia* en fonction de ces zones est présentée au sein de la figure 99.

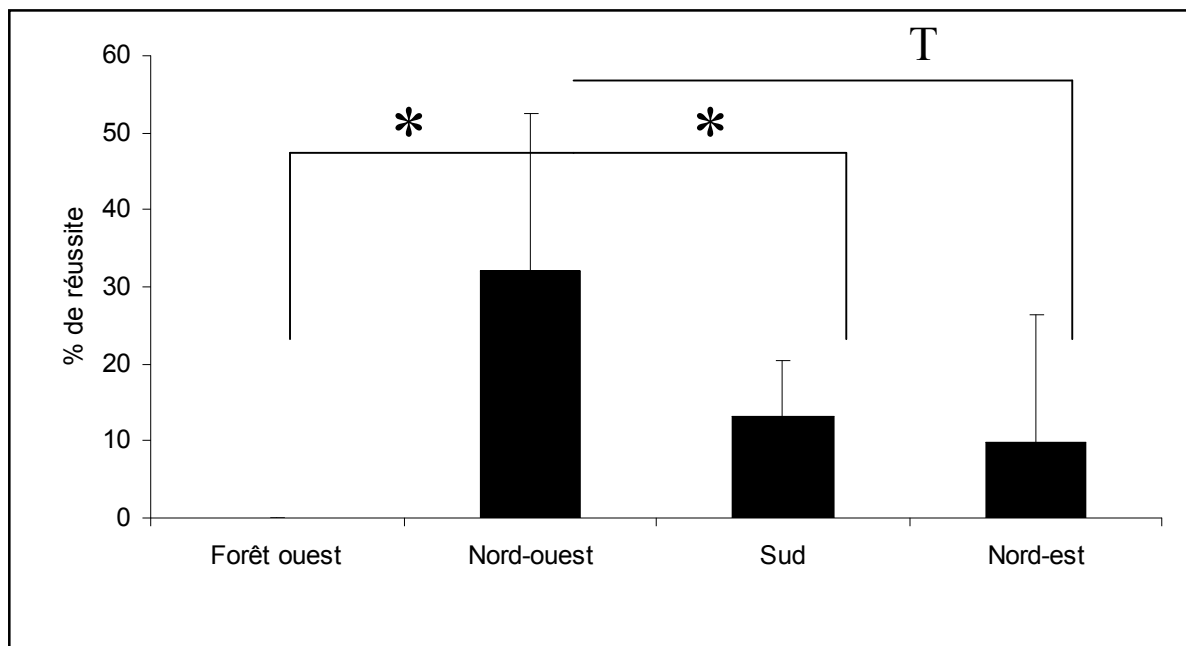


Figure 99 : Taux de réussite aux imitations des appels de *Sylvicapra grimmia* par zone (Test de Permutations, limites de confiance 95%).

Les résultats (figure 99) montrent tout d'abord aucun taux de réussite dans la forêt à l'ouest, ce qui est normal puisque *Sylvicapra grimmia* est une espèce exclusive de savane. Le taux de réussite du nord-ouest est significativement supérieur (Test de Permutations, $p < 5\%$) à celui de la zone sud et de la zone nord-est. Il existe également une tendance (Test de Permutations, $p < 12\%$) à ce que le taux de réussite du nord-ouest soit supérieur à celui du nord-est.

L'imitation des appels de céphalophes a été utilisée par M. Dethier dans la réserve du Dja (1995). Nous avons ici adapté le protocole et avons réalisé un échantillonnage sur l'ensemble des 2050 km² du PNPB. Le taux de réussite aux imitations des appels de céphalophes constitue bien un indice comportemental qui reflète la pression de chasse. Les résultats (figure 99) confirment bien que *Sylvicapra grimmia* évite les appels dans le sud et le nord-est du parc national, bien qu'il soit plus abondant, ce qui correspond aux zones de pression de chasse élevée. De futurs travaux seraient nécessaires pour préciser la taille des territoires chez les deux sexes de l'espèce, ainsi que pour préciser les conditions de réponses aux appels, afin de réaliser un échantillonnage qui nous permette d'estimer la population des Plateaux Batéké.

D. CONCLUSION & PERSPECTIVE

1. CONTRAINTES DE TERRAIN

Le protocole du suivi écologique proposé par Maisels (2004, 2005) n'a pu débiter qu'à partir d'avril 2005. Récemment créé, le parc national ne possédait pas de réel camp de base pour l'équipe WCS et pas de moyens logistiques qui lui auraient permis d'être autonome. Ainsi, le véhicule n'est arrivé qu'en janvier 2005, le premier bateau qu'en février 2005 et les quads qu'en avril 2005 (un n'est arrivé qu'en février 2006). Nous n'avons toujours pas de radios VHF afin de pouvoir faire des missions de plus en plus longues en toute sécurité. Bien qu'arrivée, il n'y a pas d'antenne installée qui permette leur utilisation dans le parc national. L'équipe WCS a dû s'appuyer sur les infrastructures et les moyens logistiques mis généreusement à disposition par le PPG.

De plus, la question de la faisabilité du protocole dans un environnement aussi difficile que le PNPB a été posée (Bout 2004, 2005 ; Maisels, 2005). L'habitat particulier du PNPB présente différentes contraintes qui rendent le travail de terrain très éprouvant, et ce particulièrement pour une équipe qui se déplace à pieds comme celle du suivi écologique (Bout 2004, Maisels 2005). Tout d'abord, l'absence d'eau sur de grandes distances pose de nombreux problèmes. Le réseau hydrographique est en effet beaucoup moins dense que dans les autres parcs nationaux situés dans la forêt pluviale. Il est ainsi possible de marcher plusieurs jours sans traverser de cours d'eau. Soulignons également que certains cours d'eau indiqués sur les cartes utilisées n'existent pas, et que certaines galeries sont peu pénétrables du fait d'une forte concentration de lianes. L'habitat des savanes, notamment pendant les saisons des pluies, est caractérisé par une température moyenne de 10°C supérieure à celle de l'habitat forestier. Ajouté aux efforts pour gravir les collines qui constituent l'ensemble du PNPB, et qui renforcent la demande en eau de l'organisme, la problématique de l'eau apparaît comme sérieuse. De plus, la sueur et les frottements des vêtements sur la peau provoquent généralement des coupures et brûlures à l'aine et aux orteils. De plus, jusqu'à avril 2005, ce sont les observateurs eux mêmes (pisteurs et responsable) qui portaient leur matériel de camping tout en collectant les données sur la faune et la végétation. Ceci rendait le travail particulièrement éprouvant et nous n'étions pas certains que les marches en recces zig zag soient finalement possibles. Nous avons donc chercher des solutions à ces problèmes. Tout d'abord, une phase d'habitation aux conditions de terrain s'est révélée nécessaire, y compris pour les assistants de terrain, d'origine Téké et vivant déjà depuis longtemps sur les Plateaux Batéké. De plus, selon le recommandations de Maisels (2005), plusieurs porteurs ont été testés et recrutés. Pourtant, il faut préciser que les difficultés de terrain se sont accompagnées de problème de santé chez l'équipe des travailleurs : les deux pisteurs ont souffert de hernies et ont du être hospitalisés des le début du protocole. Ceci n'est pas dû à la charge qu'il devait porter car afin de garder leur concentration, ils ne devaient pas porter plus que 15-20 kg alors que le reste de l'équipe (chef d'équipe + porteurs) portaient entre 25 et 30 kg. Quatre autres porteurs ont également souffert de début de hernies et/ou des pieds coupés : ils n'ont pu poursuivre le travail. Ces problèmes ont été soulignés dans les rapports WCS (Bout 2004, 2005) et lors des différentes réunions à Franceville.

D'autre part, il faut préciser que l'auteur, Responsable du suivi écologique dans le PNPB a occupé également les fonctions de Responsable adjoint de l'anti-braconnage depuis juillet 2004. En effet, le Responsable, M. Aczel, s'absente tous les quatre mois pour deux mois en Europe. Enfin, d'autres activités se sont intégrées dans le planning du suivi écologique (tourisme, cartographie...).

Globalement, le planning suivi par l'équipe du suivi depuis juillet 2004 fut le suivant :

- reconnaissance de la clairière Jobo (juillet 2004) ;
- reconnaissance du nord-ouest du PNPB et de la zone périphérique (août 2004) ;
- reconnaissance du centre du PNPB (septembre 2004) ;
- formation générale des équipes du suivi écologique et de surveillance entre juillet et décembre 2004 (Cartographie, navigation, utilisation d'un GPS, recensements des grands mammifères, planification, contrôle des stocks de nourriture et du matériel...)

- mission de surveillance à la clairière Jobo (septembre 2004)
- mission de surveillance dans la zone périphérique nord-ouest (octobre et novembre 2004)
- mission de surveillance dans le centre du parc national et la clairière Jobo (décembre 2004)
- planification d'une mission de surveillance de la zone périphérique nord-ouest (décembre 2004)
- visite du Dr Maisels (WCS International) (février 2005)
- début du protocole du suivi écologique (avril 2005), hospitalisations et congès annuels successifs des deux pisteurs
- mise en place de circuits touristiques et accueils de touristes (mi-avril à mi-mai 2005)
- mission botanique de Niangadouma à la clairière Jobo (juin 2005)
- mission de surveillance dans le sud du PNPB (juin et juillet 2005)
- mission de G. Walters pour la cartographie de la végétation (juillet 2005)
- reprise du suivi écologique (fin juillet 2005 à novembre 2005)
- mission de surveillance dans le sud-est, le nord-est et le sud-ouest du PNPB (décembre 2005)
- fin du suivi écologique (janvier à mars 2006).
- repos annuel et rédaction du rapport final.

Enfin, un dysfonctionnement du Palmtop a retardé la saisie des données et leur géo-référencement.

Malgré cela, l'équipe a finalement été appuyée par l'équipe de surveillance (WCS/JAF) qui a assuré les supports logistiques (déplacements, ravitaillements en eau et en nourriture) et le protocole a été finalisé. Si la prochaine session du suivi écologique est planifiée avec une logistique suffisante, il sera alors possible de réaliser le travail en moins de 6 mois.

2. ZONES REFUGES DES GRANDS MAMMIFERES

La population des grands mammifères des Plateaux Batéké est principalement forestière. Seules deux grandes espèces de savane coexistent : le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*) et le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*). La distribution et l'abondance relative des espèces est très variée dans le parc national. Les résultats ont montré que les facteurs écologiques semblaient prédominants. Ainsi, les éléphants (passages), les potamochères (passages), les céphalophes à dos jaune (signes), les céphalophes de Grimm (signes), les oryctéropes (signes), les petits mammifères (pistes) et l'homme (signes) sont liés à la proximité des rivières. Ces espèces dépendent donc du réseau hydrographique. Ces mêmes espèces, hormis le céphalophe de Grimm, le chacal semblent liées positivement à la clairière Jobo. Les facteurs écologiques semblent exercer une pression importante sur la grande faune. La contrainte hydrique est très importante. Les espèces forestières ont besoin d'eau et du couvert forestier qui pousse en bordure des galeries et dans la forêt. Par conséquent, la grande faune se retrouve à proximité du réseau hydrographique. A noter que cet effet n'est pas parfaitement superposable à un effet de la végétation (savane/forêt + galerie) puisque dans l'est de la zone forestière (à l'ouest du parc national), il existe une zone sans cours d'eau. Ainsi, une des zones refuges à l'est du parc est constitué par le lac loulou (environ 1 km²).

En revanche, l'impact des facteurs anthropiques, telles la distance au village, à la route, à la piste et au camp de chasseurs les plus proches ainsi que les signes des humains (braconniers), sur la distribution et l'abondance relative des espèces, semble moins évident. Il existe ainsi une corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman) entre la distance au village ou la distance à la route le ou la plus proche et les signes du céphalophe de Grimm, des éléphants, des buffles, des céphalophes rouges, des oryctéropes, les chacals et les céphalophes à dos jaunes. Cela signifie que plus on s'éloigne du village ou de la route, plus on aura de signes de ces espèces. A l'inverse il existe une corrélation négative significative entre les distances au village et à la route avec les signes du céphalophe de Grimm. Les corrélations positives montrent que les villages n'affectent pas négativement la distribution et l'abondance des espèces, à la différence du céphalophe de Grimm qui est très recherché par les chasseurs des Plateaux Batéké. Les résultats ont montré l'existence d'une

corrélation négative significative (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$) entre la distance à la piste de chasseurs la plus proche et les signes des potamochères, du céphalophe à dos jaune, du céphalophe de Grimm et de l'oryctérope. Il en est de même pour l'effet de la distance au camp de chasseurs.

Généralement, on obtient l'effet inverse, c'est à dire que plus on s'éloigne de tout facteur témoignant du braconnage, plus les signes de la faune augmentent. Enfin, les résultats ont montré l'existence d'une corrélation positive significative (Test de corrélation de Spearman, $p < 5\%$) entre les signes humains et les signes du céphalophe à dos jaune. Cela signifierait que les céphalophes à dos jaunes sont étrangement plus nombreux dans les mêmes zones que les chasseurs. Les activités humaines (braconnage y compris) exercent un effet négatif sur le céphalophe de Grimm. Par contre, leur effet positif sur les potamochères, le céphalophes à dos jaune, les petits mammifères et les oryctéropes sont étranges. L'interprétation de ces résultats semble résider davantage dans le fait que ces espèces sont confinées dans certaines zones où les chasseurs concentrent désormais leur pression de chasse. Les facteurs anthropiques ne semblent pas avoir d'effet sur les signes de la faune à la différence des résultats obtenus sur d'autres sites. Cela ne signifie pas que l'homme n'exerce pas une pression négative sur la faune. Deux hypothèses non exclusives peuvent être mentionnées. 1/ Les facteurs écologiques exercent un effet plus puissant sur la faune et l'homme et 2/ La faune est contrainte par ces facteurs écologiques et par le fait qu'elle est très fortement braconnée depuis des décennies, à vivre sur les mêmes sites que les braconniers. Autrement dit, le choix des espèces est très limité et l'on retrouve les braconniers au sein même des derniers refuges de la grande faune. Les zones de refuges des espèces forestières et de savane sont synthétisées au sein de la figure 100.

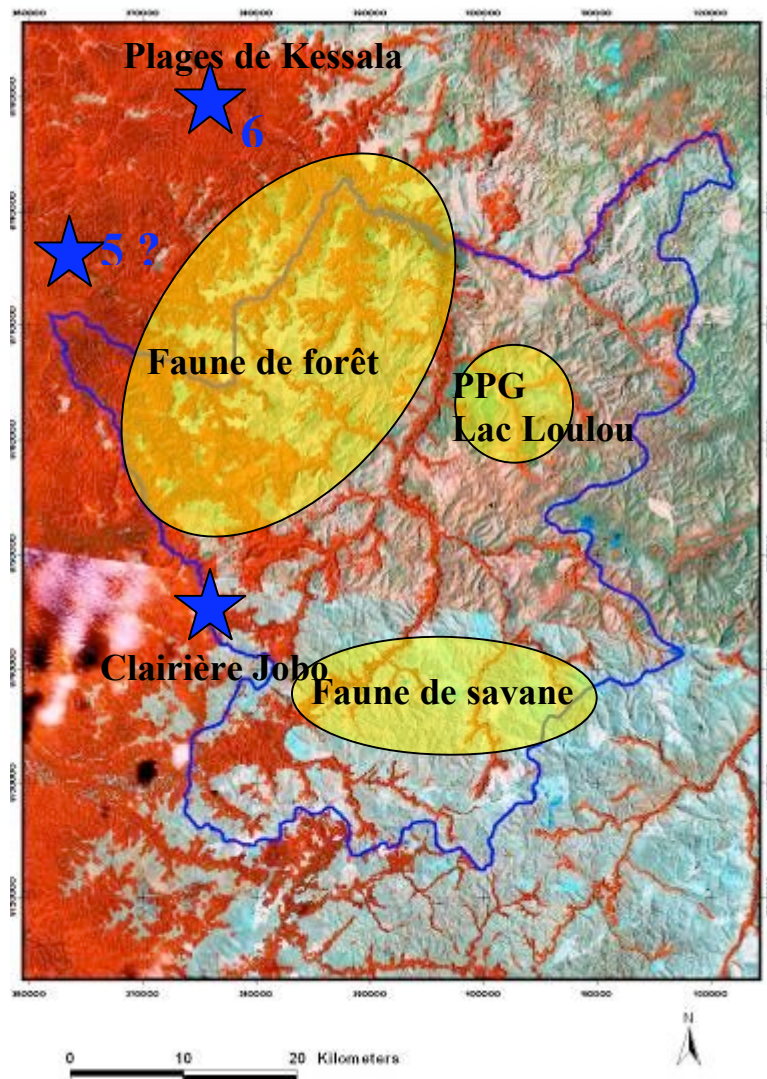


Figure 100 : Zones refuges de la population des grands mammifères de forêt et de savane du PNPB.



La faune de forêt est plus importante dans le quart nord-ouest du PNPB, notamment autour de la clairière Jobo et du camp Ntsa. Elle semble également importante dans le sanctuaire du PPG, entre la rivière Mpassa et le lac Loulou. La faune de savane quant à elle, notamment en ce qui concerne le céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*) et le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*) semble plus abondante entre les rivières Mpassa et Létédi au sud-est du PNPB. Ces zones sont fortement menacées et doivent donc recevoir un maximum de protection de la part de l'équipe de surveillance, faute de quoi, la population de grands mammifères du PNPB ne pourra survivre au braconnage.

Il existe également plusieurs autres sites similaires à la clairière Jobo qui se situent dans la zone périphérique nord-ouest du parc national et qui semblent très importants pour la faune forestière, et particulièrement les éléphants.

3. CLAIRIERE JOBO

Dans les forêts d'Afrique Centrale, il existe des clairières plus ou moins marécageuses. On les rencontre au sud-est du Cameroun, dans l'est du Gabon, dans le nord du Congo, au sud-ouest de la République Centrafricaine et dans l'ouest de la République Démocratique du Congo. Suivant les régions, on les nomme ésobés, salines ou baïs (terme Pygmé). En fonction des variations hydromorphes, on distingue deux types de formations : celles le long des rivières et celles en plein massif forestier loin de tout cours d'eau. Les tailles de ces ouvertures varient de quelques hectares à une centaine d'hectares (Vande weghe, 2004). Plusieurs études sur les relations entre les populations de faune et de la flore ont été entreprises (Magliocca, 2000 ; Brugière et al., 2000). Au sein de ces clairières existe une forte concentration des grands mammifères tels que les éléphants, les buffles, les sitatungas, les gorilles, les potamochères, les hylochères, et parfois les céphalophes bleus, les céphalophes de Peters et les bongos. Ces formations présentent souvent une concentration très forte en sels minéraux. Ces concentrations proviendraient de phénomènes climatiques, il y a 2 000 à 2 500 ans, notamment à cause du ruissellement des forêts environnantes et des évaporations sur place. Le processus de concentration des sels minéraux serait également entretenu par la grande quantité de déjections et d'urines amenées par les animaux (Vande weghe, 2004).

Seuls les éléphants visiteraient les clairières pour leurs minéraux. Ils joueraient également un rôle important dans le régime alimentaire des autres animaux car leurs crottins renferment de nombreuses graines. La clairière constituerait donc une source importante et stable de nourriture qui compléterait celle de la forêt environnante. La clairière influence profondément le comportement social des espèces qui les visitent. Elle favorise l'apparition de groupes temporaires de sitatungas et de bongos (normalement solitaires en forêt). La coexistence des espèces réside sur le partage temporel et spatial des ressources malgré de nombreux chevauchements. Il existe peu de compétition directe semble-t-il entre les espèces. La clairière, en offrant une nourriture abondante et un milieu ouvert plus sécurisé, favorise le taux de survie des jeunes ce qui influence la structure des populations forestières (Vande weghe, 2004).

Deux facteurs menacent l'équilibre de ces clairières : le braconnage et le tourisme intempestif. Ces deux facteurs peuvent provoquer une diminution de la fréquentation de la clairière par les grands mammifères, et particulièrement par les éléphants, ce qui induit une diminution de la concentration des sels minéraux, une déstabilisation de la végétation actuelle (diminution du broutage et du piétinement) et enfin ce qui favorise une reforestation rapide. C'est pourquoi, ces zones très attractives qui permettent le développement du tourisme de vision de la grande faune pose de sérieux problèmes de gestion. Elles constituent les points focaux du plan d'aménagement à l'intérieur du parc national (Vande weghe, 2004).

Au cours de son travail dans le PNPB, Henschell (2003) a mis en évidence l'existence d'une clairière nommée clairière Jobo (figure 101). Cette dernière semble être une zone de forte concentration des mammifères, notamment des éléphants. Cette forêt est liée au bloc forestier principal qui s'étend vers Boumango. Nous avons observé de nombreux indices de faune. Ainsi, les éléphants

semblent fréquenter la forêt et les savanes. Depuis, une clairière (environ 100 m x 50 m) (figure 102) a été découverte à quelques kilomètres de la saline Jobo. Cette clairière possède toutes les caractéristiques d'une petite saline, et nous l'avons nommée clairière Djoumou. Nous avons remarqué que les éléphants traversent cette petite saline pour aller/venir au Congo. Les buffles semblent la fréquenter plus régulièrement. Si les éléphants semblent préférentiellement aller/venir au Congo, les buffles semblent préférer s'enfoncer dans la forêt vers le nord. Pour les autres espèces, les potamochères fréquentent la forêt et parmi les différents céphalophes, citons notamment le céphalophe à dos jaune qui fréquente les savanes. Deux autres clairières ont été identifiées non loin au Congo (Inkamba Nkulu & Diahouakou, 2005).

L'analyse longitudinale montre une tendance à l'augmentation des signes des animaux (presque le double) pour les éléphants et les potamochères entre juillet 2004 et juin 2005 (Bout, 2005). Ceci confirme les observations subjectives de terrains : observation des éléphants en décembre 2004, janvier et février 2005, multiplication du réseau de pistes autour de la saline Jobo, nouvelles entrées des éléphants dans la saline, multiplication très nette des pistes dans la savane où le camp de chasseur disparaît sous la végétation, multiplication des signes des éléphants sur le nord de la saline, à l'endroit même des fumoirs... Parallèlement, depuis septembre 2004, nous n'avons plus constaté aucun signe des chasseurs sur les pistes qu'ils suivaient (N=5) et qui ont été tracées. Les camps des chasseurs et leurs fumoirs sont abandonnés et envahis par la végétation. Nous pensons que l'augmentation des signes de la faune est corrélée positivement avec l'arrêt (temporaire ?) du braconnage. Cela montrerait également que la clairière Jobo exerce une forte attraction écologique sur la faune (sels minéraux). Attraction supérieure à la crainte du braconnage puisque les animaux chassés semblent revenus assez vite.



Figure 101 : Clairière Jobo.



Figure 102 : Clairière Djoumou.

Par ailleurs, différentes missions de l'équipe du suivi écologique ont mis en évidence la forte fréquentation par les éléphants de 6 zones, nommées « plages », le long de la Mpassa (figure 103). Si ces zones semblent fortement fréquentées par les éléphants qui viennent s'y baigner (et puiser des sels minéraux ?), elles sont également fortement braconnées. En effet, des équipes de chasseurs viennent régulièrement abattre les éléphants pour prendre les pointes d'ivoire (figure 104).



Figure 103 : Plage aux éléphants de Kessala (Mpassa).



Figure 104 : Eléphant abattu pour l'ivoire (décembre 2004).

Enfin, il existerait au moins cinq autres clairières le long de la Djoumou. Plusieurs témoignages font état d'un intense braconnage des éléphants qui se concentrent sur ces zones. Il est important de considérer ces zones comme une priorité en matière de conservation. Ces clairières, ou plages sont fragiles car elles dépendent de la concentration des éléphants et sont fortement menacées par la forte pression de braconnage pour l'ivoire. Pourtant ces mêmes zones sont les sites au plus fort potentiel pour permettre le tourisme de vision d'une grande faune très difficile à observer au sein de la forêt équatoriale. Nous ne pouvons que recommander aux gestionnaires des aires protégées et aux autorités compétentes de les protéger.

Dans cette perspective, un futur projet transfrontalier de suivi de la population des éléphants des Plateaux Batéké est en cours de discussion. L'objectif serait de caractériser au niveau génétique et morphologique la population, et de mettre en place un suivi à long terme des différentes clairières où se concentrent les animaux. A moyen terme, cela permettrait de développer le tourisme de vision dans la région.

E. REFERENCES

- Aaba'a Nseme R. (2006). Distribution relative des grands mammifères et des activités humaines au parc national des Monts de Cristal et sa périphérie (Gabon, 2005). WCS Gabon, rapport final.
- Aczel P. (2004.) Antipoaching/ reconnaissance, July 2004 Jobo Bai (« Saline ») for PPG/ PNPB. Report.
- Aczel P. (2005). Annual report of Antipoaching, Bateke Plateau Project.
- Alden P.C., Estes R.D., Schlitter D., & McBride B. (1995). National Audubon Society Field Guide to African Wildlife. New York: Chanticleer Press.
- Alers M.P., Blom A., Sikubwabo Kiyengo C., Masunda T., & Barnes R.F.W. (1992). Preliminary assessment of the status of the forest elephants in Zaire. *African Journal of Ecology* 30, 279-291.
- Alexandre D.Y. (1978) Le rôle disséminateur des éléphants en forêt de Taï, Côte d'Ivoire. *Revue d'Ecologie* 32, 47-72.
- Baley T.N. (1993). The African Leopard: Ecology and Behaviour of a solitary Felid. Columbia University Press, New York.
- Balmford A., Mace G.M. & Ginsberg J.R.. (1998). The challenges to conservation in a changing world : putting processes on the map. Pages 1-28 in G. M. Mace, A. Balmford, and J. R. Ginsberg, editors. Conservation in a changing world. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Barnes R.F.W. & Jensen K.L. (1987). How to count elephants in forests. *IUCN African Elephant and Rhino Specialist Group Technical Bulletin* 1 :1-6.
- Barnes R.F.W. (2001). How reliable are dung for estimating elephant numbers ? East African Wild Life Society, *Afr. J. Ecol.*, 39, 1-9.
- Barnes R.F.W., Blom A., Alers M.P.T., Barnes K.L. (1995). An estimate of the numbers of forest elephants in Gabon. *Journal of Tropical Ecology* 11,27-37.
- Barnes R.F.W., Blom, A., & Alers, M.P.T. (1995) A review of the status of forest elephants *Loxodonta africana* in Central Africa. *Biological Conservation* 71:125-132.
- Barnes R., Barnes K., Alers M. & Blom A. (1991) Man determines the distribution of elephants in the rain forests of northeastern Gabon. *African Journal of Ecology*, 29, 54-63.
- Barnes R.F.W. (1993). Indirect methods for counting elephants in forest. *Pachyderm* 16, 24-30.
- Barnes R.F.W., Asamoah-Boateng, B., Naada Majam, J. & Agyei-Ohemeng, J. (1997). Rainfall and the population dynamics of elephant dung-piles in the forests of southern Ghana. *Afr. J. Ecol.* 35,39:52.
- Barnes R.F.W., Asamoah-Boateng B., Naada Majam L., Agyei-Ohemeng L., Tchamba M.N., Ekobo A. & Nchanji I.A. (1994). Improving the accuracy of forest elephant census methods: studies of dung decay rates in Ghana and Cameroun. In: *African Elephant Conservation Programme Final Report*, Vol. 5. The Environment & Development Group, Oxford, U.K.
- Bauer H., De Iongh H.H. and Di Silvestre I. (2003). Lion (*Panthera leo*) social behaviour in the West and Central African savannah belt. *Mamm. biol.* 68, 239-243.
- Bazzaz F.A. (1975). Plant species diversity in old-field successional ecosystems in southern Illinois. *Ecology*, 56, 485-488.
- Bell E.D. McCoy & Mushinsky H.R.. (1979), pp. 3-27. Chapman & Hall, London.
- Bingelli P. (1989). The ecology of *Maesopsis* invasion and dynamics of the emergent forest of the East Usambaras and their implications for forest conservation and forestry practices. Pages 269-300 in A. Hamilton and R. Bensted-Smith, editors. Forest conservation in the East Usambara Mountains Tanzania. World Conservation Union, Gland, Switzerland.
- Blake S. (2000): a leopard kill of a forest elephant calf: implications for elephant social organization. 4p.
- Blake S. (2002 a). Forest buffalo prefer clearings to closed-canopy forest in the primary forest of northern Congo. *Oryx*, 36(1), 81-86.
- Blake S. (2002 b). The Ecology of Forest Elephant Distribution, Ranging, and Habitat Use in the Ndoki Forest, Central Africa. Institute of Cell, Animal and Population Biology. Edinburgh, University of Edinburgh. Unpublished. PhD.
- Blake S. (2005). Système de surveillance à long terme de l'abattage illégal des éléphants, forêt d'Afrique centrale : rapport final des relevés démographiques MIKE-CITES/ WCS. 135p.
- Blake S., White L., and Usongo L.. (1994). A Reconnaissance Survey Southeast of the Mbeli Bai, Nouabalé-Ndoki National Park, Northern Congo. USAID, The Wildlife Conservation Society, GEF-Congo, Government of Congo, GTZ.
- Blancou L. (1951). L'éléphant nain. *Mammalia* 15:3.
- Blancou L. (1962). A propos des formes naines de l'éléphant d'Afrique. *Mammalia* 26:343-361.
- Bout N. (2004). Monitoring biologique. Rapports trimestriels T3 et T4 et annuel. Parc national des Plateaux Batéké. WCS Gabon.

- Bout N. (2005). Monitoring biologique. Rapports Trimestriel T1, T2, T3, T4, semestriel S1 et annuel. Parc national des Plateaux Batéké. WCS Gabon.
- Bowles I., Rice R.E., Mittermeier R.A., and da Fonseca G.A.B.. (1998). Logging and tropical forest conservation. *Science* 280:1899-1900.
- Brugière D., Bougras S. & Gautier-Hion A. (2000). Dynamique forestière et processus de colonisation-extinction : relations faune flore dans les forêts à Marantacées d'Odzala. AGRECO-GEIE, Bruxelles.
- Buchholtz C. (1990). Cattle. In Grzimek's Encyclopedia of Mammals. Edited by S. P. Parker. New York: McGraw-Hill. Volume 5, pp. 360-417.
- Butynski T.M. (1982). Vertebrate predation by primates : a review of hunting patterns and prey. *J. Hum. Evol.* 11 :421-430.
- Butynski T.M. (1988). Guenon birth seasons and correlates with rainfall and food. In Gautier-Hion A, Bourlière F., Gautier J.P., Kingdom J. (eds), A Primate Radiation : Evolutionary Biology of the African Guenons, 257-283. Cambridge Univ Press, Cambridge.
- di Castri F. & Younès T. (1995). Fonction de la diversité biologique au sein de l'écosystème. *Acta Oecologica*, 11 : pp. 429-444.
- Chamberlan C., Maurois C. & Maerechal C. (1995). Etude mammalogique dans le Parc National d'Odzala. Programme ECOFAC; Composante Congo.
- Chardonnet P. (2002). Conservation of the African Lion: Contribution to a Status Survey. International Foundation for the Conservation of Wildlife, France, and Conservation Force, USA. 171 pp.
- Christy P. (2001) Inventaire préliminaire de l'avifaune de la Haute-Mpassa. Report.
- Christy P. (2003). La Politique des parcs nationaux au Gabon. In : CANOPEE, n° 23 – Janvier 2003, L'Afrique centrale Dix ans après.
- Coe M.J. (1972). Defecation by African elephants (*Loxodonta africana africana*). *East Afr. Wildl. J.* 10: 165-174.
- Coe M.J.R. & Carr R. D. (1983). The relationship between large ungulate body weight and faecal pellet weight. *Afr. J. Ecol.* 21: 165-171.
- Croze H. (1972). A modified photogrammetric technique for assessing age structure of elephant populations and its use in Kidepo National Park. *East Afr. Wildl. J.* 10: 91-115.
- Dethier M. (1995). Methodologie à l'essai. Canopée n°4.
- Douglas-Hamilton I. (1972). On the ecology and behaviour of the African elephant. Unpublished PhD thesis, University of Oxford.
- Downer A. (1996). Sondages écologiques de la région et prospections du planning de la Réserve de la Lefini., WCS-Congo.
- Dowsett R.J., & Dowsett-Lemaire F. (1997). Flora and fauna of the Odzala Parc National, Congo. Tauraco Research Report 6:1-135.
- Dowsett-Lemaire F. (1996). The birds of the Lefini Reserve, Téké Plateau (Congo). Report.
- Edmond-Blanc F. (1955). Contribution à l'étude des éléphants nains du sud-Cameroun. *Mammalia* 19:3.
- Elkan P.W. Jr. (2003). Ecology and conservation of Bongo antelope (*Tragelaphus euryceros*) in lowland forest, northern Republic of Congo. Ph.D. Dissertation, University of Minnesota.
- Eltringham S.K. (1982). Elephants. Blandford Books, Poole, Dorset.
- Estes R.D. (1999). The Behavior Guide to African mammals (Including Hoofed mammals, Carnivores, Primates).
- Gagnon M. & Chew A.E. (2000). Dietary preferences in extant African Bovidae. *Journal of Mammalogy* 81:490-511.
- Gautier J.P. & Gautier-Hion A. (1998). Vocal communication within a group of monkeys : an analysis by biotelemetry. In Snowdon CT, Brown CH, Petersen MR (eds), Primate Communication, 5-39. Cambridge Univ Press.
- Gautier J.P. (1988). Interspecific affinities among guenons as deduced from vocalizations. In Gautier-Hion A, Bourlière F., Gautier J.P., Kingdom J. (eds), A Primate Radiation : Evolutionary Biology of the African Guenons, 257-283. Cambridge Univ Press, Cambridge.
- Gautier-Hion A. (1980). Seasonal variations of diet to species and sex in a community of cercopithecus monkeys. *J. Anim Ecol* 49 : 237-269.
- Gautier-Hion A., Colyn M. & Gautier J.P. (1999). Histoire Naturelle des Primates d'Afrique Centrale. 162 pp. ECOFAC.
- Gautier-Hion A. (1988). The diet and dietary habits of forest guenons. In Gautier-Hion A, Bourlière F., Gautier J.P., Kingdom J. (eds), A Primate Radiation : Evolutionary Biology of the African Guenons, 257-283. Cambridge Univ Press, Cambridge.
- Georgiadis N. (1994). Structure and history of African elephant populations: west and central Africa. Pages 24-44 in African Elephant Conservation Programme Final Report. Forest elephant biology in Dzanga-Sangha, Central African Republic.

- Hall J., White L.J.T., Inogwabini B.-I., Omari I., Simons Marland H., Williamson E.A., Saltonstall K., Walsh P., Sikubwbo C., Bonny D., Kiswele K.P., Vedder A., Freeman K. (1998). A survey of Grauer's gorillas (*Gorilla gorilla graueri*) and chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthi*) in the Kahuzi-Biega National Park lowland sector and adjacent forest in eastern Congo. *International Journal of Primatology* 19 :207-235.
- Hamilton A.C. (1984). Deforestation in Uganda. Oxford University Press and the East African Wildlife Society, Nairobi, Kenya.
- Hanks J. (1972). Growth of the African elephant (*Loxodonta africana*). *East Afr. Wildl. J.* 10: 251-272.
- Hart J., Katembo M., & Punga K. (1996). Diet, Prey Selection and Ecological Relations of Leopard and Golden Cat in the Ituri Forest, Zaire. *African Journal of Ecology*. 34: 364-379.
- Hauser M. (1993). The evolution of the non human primate vocalizations : effects of phylogeny body weight and social context. *Am Nat* 142 (3) : 528-543.
- Henschel P. & Ray J.C. (2003). Léopards dans les forêts pluviales d'Afrique: méthodes de relevé et de surveillance. 57p. (WCS Carnivore Program).
- Henschel P. (2003a) Hunting pressure and large mammal abundance in the Plateaux Batéké National Park. PBNP) and surrounding areas. Results of two WCS field surveys in 2001 and 2003. Report, WCS Gabon.
- Henschel P. (2003b). Potential for tourism in the Léwou Area, north of the Plateaux Batéké National Park (PBNP). Some propositions based on a field survey in February 2003. WCS report.
- Henschel P. (2006). The lion in Gabon : Historical Records and Notes on Current Status. *CAT News* 44 : 11-14.
- Hoppe-Dominik B.(1984). Etude du spectre des proies de la Panthère, *Panthera pardus*, dans le Parc National de Tai en Cote d'Ivoire. *Mammalia*: 477-487.
- Inkamba Nkulu C. & Diahouakou (2005). Sondage Ecologique des mammifères dans la Mosaïque forêt-savane des Plateaux Batéké dans les districts de Lékana, Zanaga et Bambanma. WCS report.
- Jachmann H. & Bell R.H.V. (1979). The assessment of elephant numbers and occupancy by means of dropping counts in the Kasungu National Park, Malawi. *Afr. J. Ecol.* 17: 231-239.
- Jachmann H. & Bell, R.H.V. (1984). The use of elephant droppings in assessing numbers, occupancy and age structure: a re-examination of the method. *Afr. J. Ecol.* 22: 127-141.
- Kartawinata K. (1993). A wider view of the fire hazard. Pages 261-266 in H. Brookfield and Y. Byron, editors. Southeast Asia's environmental future: the search for sustainability. United Nations University Press, Tokyo, Japan.
- Kingdom J. (1988). What are face patterns and do contribute to reproductive isolation in guenons ? In Gautier-Hion A, Bourlière F., Gautier J.P., Kingdom J. (eds), A Primate Radiation : Evolutionary Biology of the African Guenons, 257-283. Cambridge Univ Press, Cambridge.
- Kingdom J. (1997). The Kingdom Field Guide to African Mammals. San Diego, Academic Press.
- Krumfrey W.A. & Buss I.O. (1968). Age estimation, growth, and relationships between body dimensions of the female African elephant. *J. Mammal.* 49: 22-31.
- Lack D. (1969) The numbers of bird species on islands. *Bird Study*, 16, 193–209.
- Laws R.M. & Parker, I.C.S. (1968). Recent studies on elephant populations in east Africa. *Symp. zool. Soc. Lond.* No. 21: 259-310.
- Laws R.M. (1966). Age criteria for the African elephant (*Loxodonta africana*). *East Afr. Wildl. J.* 4: 1-37.
- Lawton J.H. (1983). Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review of Entomology*, 28, 23–39.
- Lee P.C. & Moss C.J. (1995). Statural growth in the African elephant (*Loxodonta africana*). *J. Zool.* (Lond.) 236: 29-41.
- Leighton M. & Wirawan N. (1986). Catastrophic drought and fire in Borneo tropical rainforest associated with the 1982-1983 El Nino Southern Oscillation Event, Pages 75-102. Tropical rainforests and the world atmosphere. Selected symposium 101. *American Association for the Advancement of Science*, Westview, Boulder, Colorado.
- Letouzey R. (1985). Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1/500.000. Inst. Carte Internationale Végétation, Toulouse & Inst. rech. Agronomique, Yaoundé.
- Levêque C. & Mounolou J.C. (2001). Biodiversité. Dynamique biologique et conservation. Editions DUNOD, 244 pp.
- Lewison R., Fitzhug E.L., Galentine S.P. (2001): validation of a rigorous track classification technique: identifying individual mountain lions. *Biological Conservation* 99, 313-321.
- Lindeque M. & Van Jaarsveld, A.S. (1993). Post-natal growth of elephants (*Loxodonta africana*) in Etosha National Park, Namibia. *J. Zool.* (Lond.) 229: 319-330.

- Lindeque M. & Lindeque P.M. (1991). Satellite tracking of elephants in north-western Namibia. *African Journal of Ecology* 29:196-206.
- MacArthur R.H. & MacArthur J.W. (1961) On bird species diversity. *Ecology*, 42, 594–598.
- MacArthur R.H. & Wilson E.O. (1967) The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- MacDonald D. (1985). *Priamtes*. Torstar Books, New York.
- Magliocca F. (2000). Etude d'un peuplement de grands mammifères forestiers tropicaux fréquentant une clairière : structure des populations ; utilisation des ressources, coexistence intra et inter populationnelles. Thèse. Université de Rennes.
- Maisels F. (2004). *Conservation methods for wildlife inventory and monitoring*. Training course, Training Centre, Lopé National Park, Republic of Gabon: 10 May - 24 June 2004. Report, WCS.
- Maisels F. (2005). Plateau Bateke National Park, Ecological and Human Impact Monitoring.
- Malbrant R. & MacIatchy R. (1949a). *Faune de l'Equateur Africain Français*. Vol. 1. Oiseaux. Paris: Lechevalier.
- Malbrant R. & MacIatchy R. (1949b). *Faune de l'Equateur Africain Français*. Vol. 2. Mammifères. Paris: Lechevalier.
- Maley J. & Brenac P. (1998). Vegetation dynamics, Palaeoenvironments and Climatic changes in the Forests of West Cameroon during the last 28,000 years BP. *Review of Palaeobotany & Palynology*, 99:157-187.
- Maley J. (1996). Les fluctuations majeures de la forêt dense humide africaine au cours des vingt derniers millénaires. In L'alimentation en forêt tropicale : Interactions bioculturelles et applications au développement. M. Hladick et al. Eds, 55-76. UNESCO, Parthenon Publ., Paris.
- Maley J. (1997). Middle to late Holocene changes in tropical Africa and other continents. Paleomonsoon and sea surface temperature variations. In Third millenium BC climate change and old world collapse. H. N. Dalfes, G. Kukla et H. Weiss., NATO Adv. Sc. Inst. Series, Global Environmental Change, Springer, Berlin, p. 611-640.
- McCoy E.D. & Bell S.S. (1991) Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic. Habitat structure: the physical arrangement of objects in space (ed. by S.S.
- McKay G.M. (1973). Behaviour and ecology of the Asiatic elephant in southeastern Ceylon. *Smithson. Contrib. Zool.* 125: 1±113.
- McNeilage A., Plumtre A., Brock-Doyle A. & Vedder A. (1998) *Bwindi Impenetrable National Park, Uganda. Gorilla and Large Mammal Census 1997*. WCS Working Paper No. 14. Wildlife Conservation Society, New York, NY.
- Melnick D.J. & Pearl M.C. (1987). Cercopithecines in multimales groups : genetic diversity and population structure. In Smuts B.B., Cheney D.L., Seyfarth R.M., Wrangham R.W., Struhsaker T.T. (eds), *Primate Societies*, 69-82. Univ of Chicago Press, Chicago.
- Merz G. (1981). Recherche sur la biologie de nutrition et les habitats préférés de l'éléphant de forêt. *Mammalia* 45:299-312.
- Merz G. (1986a). Counting elephants (*Loxodonta africana cyclotis*) in tropical rainforests with particular reference to the Tai National Park, Ivory Coast. *African Journal of Ecology* 24:61-68.
- Merz G. (1986b). Movement patterns and group size of the African forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis*) in the Tai National Park, Ivory Coast. *African Journal of Ecology* 24:133-136.
- Merz G. (1986c). The status of the forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis* Matschie 1900), in the Gola Forest Reserve, Sierra Leone. *Biological Conservation*. 36:83-94.
- Mitani M. (1991). Niche overlap and polyspecific association among sympatric cercopithecus in the Campo Animal Reserve, southwest Cameroon. *Primates* 32(2) :137-151.
- Moss C. (1988). *Elephant Memories*. Ballentine, New York.
- Napier P.H. (1981). Catalogue of Primates in the British Museum (Natural History) and Elsewhere in the British Isles, Part 2 : Family Cercopithecidae, Subfamily Cercopithecinae. British Museum (Natural History), London.
- Nowak R.M. (1991). *Walker's Mammals of the World, Fifth Edition*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Nowell K. & Jackson P. (1996). *Wild cats: Status survey and Conservation Action Plan*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Oates J.F., camp. (1985). *Action Plan for African Primate Conservation : 1986-1990*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Owen-Smith R.N. (1988). *Megaherbivores. The Influence of Very Large Body Size on Ecology*. Cambridge University Press.

- Peter D.W., Lee L.J.T. Mbina C., Idiata D., Mihindou Y., Maisels F. & Thibault M. (2001). Estimates of forest elephant abundance: projecting the relationship between precision and effort *Journal of Applied Ecology* 38, 217–228© 2001 British Ecological Society
- Pfeffer P. (1960). Sur la validité de formes naines de l'éléphant d'Afrique. *Mammalia* 24:556-576.
- Phillips O. & Sheil D., (1997). Forest turnover, diversity and CO₂. *Trends in Ecology and Evolution* 12:404.
- Poulsen J., Clark C. & Malonga R. (2003). Recensement des éléphants dans les concessions forestières de Kabo, Pokola, Loundoungou, Poukoulaka, Pikounda République du Congo. 5p.
- Powell J. (1997). The Ecology of Forest Elephants (*Loxodonta africana cyclotis* Matschie 1900) in Banyang-Mbo and Korup Forests, Cameroon with Particular Reference to their Role as Seed Dispersal Agents. Ph. D. Thesis. University of Cambridge, Cambridge.
- Querouil S., Magliocca F. & Gautier-Hion A.. (1999). Structure of population, grouping patterns and density of forest elephants in north-west Congo. *African Journal of Ecology* 37:161-167.
- Reilly J. (2002). Growth in the Sumatra elephant (*Elaphus maximus*) and age estimation based on dung diameter. *J. Zool. Lond.* 258, 205-213.
- Reilly J., Hills-Spedding G. & Apriawan (1997). Preliminary observations of the Sumatran rhino (*Deceorhinus sumatrensis*) in Way Kambas National Park, Indonesia. *Oryx* 31: 143±151.
- Robinson J.G. & Janson C.H. (1987). Capuchins, squirrel monkeys, and atelines : socioecological convergence with Old World Primates. In Smuts B.B., Cheney D.L., Seyfarth R.M., Wrangham R.W., Struhsaker T.T. (eds), *Primate Societies*, 69-82. Univ of Chicago Press, Chicago.
- Robinson J.G. (2003). Creating a Canopy for Conservation in Central Africa. RFA Number 623-03-019 Technical Application – WCS
- Roca A.L., Georgiadis N., Pecon-Slattey J., & S. J. O'Brien. (2001). Genetic evidence for two species of elephant in Africa. *Science* 293:1473-1477.
- Rowell T.E. (1988). The social system of guenons, compared with baboons, macaques, and mangabeys. In Gautier-Hion A, Bourlière F., Gautier J.P., Kingdom J. (eds), *A Primate Radiation : Evolutionary Biology of the African Guenons*, 257-283. Cambridge Univ Press, Cambridge.
- Ruggiero R. (1991): Opportunistic predation on elephant calves. *African Journal of Ecology* 29: 86-89.
- Ruggiero R. G., & Eves H.E. (1998). Bird-mammal associations in forest openings of northern Congo (Brazzaville). *African Journal of Ecology* 36:183-193.
- Schaller G.B. (1972). *The Serengeti Lion*. Chicago, University of Chicago Press.
- Senanayake S. & Kusumawardhani L. (1986). Crop depredation by wild elephants around the Way Kambas Game Reserve and mitigative measures. Bogor: The School of Environmental Conservation Management.
- Sheil D. (1994). Naturalized and invasive plant species in the evergreen forests of the East Usambara mountains, Tanzania. *African Journal of Ecology* 32:66-71.
- Sheil D. (2001). Conservation and biodiversity monitoring in the Tropics : Realities, Priorities, and Distractions. *Conservation Biology* 15(4): 1179-1182.
- Short J. (1981). Diet and feeding behaviour of the forest elephant. *Mammalia* 45:177-185.
- Short J. (1983) Density and seasonal movements of forest elephant (*Loxodonta africana cyclotis*, Matschie) in Bia National Park, Ghana. *Afr. J. Ecol.* 21,175-184.
- Simpson E.H. (1949) Measurement of diversity. *Nature*, 163, 688.
- Smuts G.L. (1977). Reproduction and population characteristics of elephants in Kruger National Park. *J. S. Afr. Wildl. Manage. Assoc.* 5: 1±10.
- Stuart C. & Stuart T. (2000). *A Field Guide to the Tracks & Signs of Southern and East African Wildlife*.
- Sukumar R. (1992). *The Asian elephant, ecology and management*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Sukumar R., Joshi, N. V. & Krishnamurthy, V. (1988). Growth in the Asian elephant. *Proc. Indian Acad.Sci. Anim.Sci.* 97: 561±571.
- Sukumar R., Varman K.S., Santosh L.A. & Merz G. (1986) Counting elephants (*Loxodonta africana cyclotis*) in tropical rain forests with particular reference to the Tai National Park, Ivory Coast. *Afr. J. Ecol.* 24,61-68.
- Thouless C.R. (1995). Long distance movements of elephants in northern Kenya. *African Journal of Ecology* 33:321-334.
- Thouless C.R. (1996). Home ranges and social organisation of female elephants in northern Kenya. *African Journal of Ecology* 34:284-297.
- Turkalo A. & Fay J.M. (2001). Forest elephant behaviour and ecology: observations from the Dzanga Saline. In *Conservation and ecology of the African rain forest* (eds. W. Weber, L. White A. Vedder and L. Naughton). Yale University Press, Ithaca pp. 207-213.

- Turkalo A., & Fay J.M. (2001). Forest elephant behavior and ecology: observations from the Dzanga saline. in W. Weber, L. J. T. White, A. Vedder, and L. Naughton-Treves, editor. African Rain Forest Ecology and Conservation. Yale University Press, New Haven.
- Turkalo A., & Fay J.M. (1995). Studying elephants by direct observation: preliminary results from the Dzanga Clearing, Central African Republic. *Pachyderm* 20:45-54.
- Tutin C.E.G. & Fernandez M. (1984). Nationwide census of Gorilla (*Gorilla g. gorilla*) and Chimpanzee (*Pan t. troglodytes*) populations in Gabon. *American Journal of Primatology*. 6 (313-336)
- Van Strien N.J. (1985). The Sumatran rhinoceros (*Dicerorhinus sumatrensis* Fischer 1814) ± in Gunung Leuser National Park, Sumatra, Indonesia. Privately published, Dorn.
- Vande weghe J.P. (2004). Forêts d'Afrique centrale. La Nature et L'Homme. Editions Lannoo sa, Tielt, Belgique, 367 pp.
- Vercammen P., A.H.W., Seydack, & Oliver W.L.R. (1993). The bush pigs (*Potamochoerus porcus* and *P. larvatus*). In Pigs, Peccaries and Hippos: Status Survey and Action Plan. Edited by W. L. R. Oliver. Gland, Switzerland: IUCN. pp. 93-101.
- Viljoen P.J. (1989). Spatial distribution and movements of elephants (*Loxodonta africana*) in the northern Namib desert region of the Kaokoveld, South West Africa/Namibia. *Journal of the Zoological Society of London* 219:1-19.
- Vvive M. (2003). Pour que l'arbre de cache pas la forêt. In : CANOPEE, n° 23 – Janvier 2003, L'Afrique centrale Dix ans après.
- Walsh P.D. & White L.J.T. (1999) What it will take to monitor forest elephant populations? *Conservation Biology*, 13, 1194-1202.
- Walsh P.D., Thibault M., Mihindou Y., Idiata D., Mbina C. & White L.J.T. (2000) A statistical framework for monitoring forest elephants. *Natural Resource Modeling*, 13, 89 –134.
- Walters G.M. (2004) Rapport sur la richesse végétale du Parc National du Plateaux Batéké. Report, Missouri Botanical Gardens.
- Walters G.M. (2005) Park National de Plateau Bateke : Plant list, February 2005. Missouri Botanical Gardens.
- Western D. (1986). The Pygmy Elephant: A myth and a Mystery. *Pachyderm* 7:4-5.
- Western D. & Lindsay W.K. (1984). Seasonal herd dynamics of a savannah elephant population. *African Journal of Ecology* 22:229-244.
- Western D., Moss, C. & Georgiadis, N. (1983). Age estimation and population age structure of elephants from footprint.
- White F. (1983). The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the Unesco/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. UNESCO, Paris.
- White L. J. T. (1994). The effects of commercial mechanised logging on forest structure and composition on a transect in the Lopé Reserve. *Journal of Tropical Ecology* 10:309-318.
- White L.J.T., Tutin C.E.G. & Fernandez M. (1993). Group composition and diet of forest elephants, *Loxodonta africana cyclotis*, Matschie 1900, in the Lopé Reserve, Gabon. *African Journal of Ecology* 31:181-199.
- Whitmore T. C. (1990). An introduction to Tropical Rain Forests. Oxford University Press.
- Wolfheim J.H. & Rowell T.E. (1972). Communications among captive talapoin monkeys (*Miopithecus talapoin*). *Folia Primatolo* 18 :224-255.
- Wolfheim J.H., ed. (1983). Primates of the World : Distribution, Abundance, and Conservation. Univ of Washington Press, Seattle.
- Wrangham R.W., Gittleman J.L., Chapman C.A. (1993). Constrains on group size in primates and carnivores : population desnsity and day range as assays of exploitation competition. *Behav Ecol Sociobiol* 32 :199-209.
- Zeeve S.R. (1991). Behaviour and ecology of primates in the Lomako Foest, Zaïre. PhD thesis, State Univ. Of New York at Stony Brook.