



Inventaire aérien de l'écosystème W-Arly-Pendjari Mai – Juin 2012



Par Philippe Bouché

Avec la collaboration technique de :

ABOUDOU Mensa, AMADOU Sounka Abibatou, AMAHOWE O. Isidore, DJIBEY Moussa, HALILOU MALAM GARBA Hamissou, Hassane Zeinabou Ibrahim, HEBIE Lamoussa, KOUGNATI S. Justin, MAKADASSOU Alassane, MAMANE Andillo, OREJA Patrick, OROU Bassouba, OUMAROU Ali, SAWADOGO Edith, SAWADOGO Wendinmi Hyacinthe Ismaël, SAHAILOU Samaila, SO Jean Bosco et MASSALATCHI M. Sani.

Version Définitive

Octobre 2012



ABREVIATIONS

Covar: covariance

CV: Coefficient de Variation

ECOPAS : Ecosystèmes Protégés d'Afrique Sahélienne

FC : Forêt Classée

GPS: Global Positioning System/système de positionnement géographique

IC : Intervalle de Confiance

MIKE: Monitoring the Illegal Killing of Elephants. Système de suivi de l'Abattage Illégal d'Eléphants

OAV : Observateur Avant

OAR : Observateur Arrière

PN: Parc National

RG : Ranch de Gibier

SE: Standard Error: erreur standard

SIG: Système d'Information Géographique

Var : Variance

WAP: W-Arli-Pendjari

ZC : Zone Cynégétique ou Zone de Chasse

y : estimation de l'échantillon

Y : estimation de la population

n : nombre d'échantillons

N : nombre total d'échantillons

TABLE DES MATIERES

ABREVIATIONS	2
TABLE DES MATIERES.....	3
RESUME	4
REMERCIEMENTS	5
1. INTRODUCTION	6
2. ZONE D'ETUDE	7
3. METHODOLOGIE	8
3.1 Période de l'année	8
3.2 Période du jour.....	8
3.3 Avions	8
3.4 Plan d'inventaire	8
3.5 Formation	9
3.6 Procédures de comptage (cf Annexe 2)	9
3.7 Finalisation du traitement des données.....	10
4. RESULTATS	10
4.1. Efforts de comptage	10
4.2. Résultat global du comptage	11
4.3. Eléphant (<i>Loxodonta africana</i>).....	16
4.4. Buffle (<i>Syncerus caffer brachyceros</i>)	17
4.5. Hippotraque (<i>Hippotragus equinus koba</i>)	18
4.6. Bubale (<i>Alcelaphus buselaphus major</i>)	19
4.7. Damalisque (<i>Damaliscus lunatus korrigum</i>)	19
4.8. Waterbuck (<i>Kobus ellipsiprymnus defassa</i>).....	20
4.9. Cobe de Buffon (<i>Kobus kob kob</i>)	20
4.10. Autres espèces.....	21
4.11. Activités humaines	23
5. DISCUSSION	26
5.1 Comparaison par bloc	26
6. CONCLUSIONS	29
7. RECOMMANDATIONS	29
8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	30
ANNEXE 1. LISTE DES PARTICIPANTS.....	31
ANNEXE 2 NOTES D'INFORMATION POUR LE RECENSEMENT WAP 2012	33
ANNEXE 3. PLANNING ET HEURES DE VOL	39

RESUME

L'écosystème W-Arli-Pendjari (WAP) qui constitue l'Ecosystème protégé de savane le plus vaste d'Afrique de l'Ouest couvrant 33.000 km², est situé à cheval sur le Benin, le Burkina Faso et le Niger,

Un recensement de la grande faune de cet écosystème avait été prévu en mars 2012, mais a finalement été effectué aux mois de mai et juin 2012, correspondant à la fin de la saison sèche chaude et au début de la saison des pluies.

Avant de procéder au recensement proprement dit, 15 agents des Etats concernés mais aussi du Togo ont été formés en tant qu'observateurs pour cette opération.

Pour des raisons logistiques indépendantes de la volonté des organisateurs, l'inventaire n'a pu couvrir qu'une partie du WAP, soit 6033 km², principalement centré sur le Parc Régional W. Les données ont été traitées comme un inventaire aérien total sur la superficie recensée. Le comptage proprement dit a nécessité 48,1 heures de vol soit un taux d'intensité ou de scanning moyen de la zone d'étude de 125,43 km²/heure.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants : éléphants 455, buffles 2633, hippotragues 1799, bubales 180, waterbucks 3.

L'analyse de ces résultats en rapport avec ceux obtenus en 2003 révèle que les effectifs des espèces de grande taille (buffle, hippotrague, bubale), excepté l'éléphant, ont cru de 3 à 7% par an. Les populations d'éléphants sont restées stables et n'ont semble-t-il pas profité des efforts de conservation des Etats et des différents projets depuis 2003. Par contre, aucune carcasse d'éléphant n'a été observée. Par ailleurs les effectifs de waterbuck ont chuté (-17%).

L'effectif du bétail domestique présent dans le WAP a triplé voire quadruplé depuis 2003, révélant l'absence ou l'inefficacité de la surveillance par endroits.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les Autorités Politico-administratives ainsi que celles en charge de l'Environnement du Bénin, du Burkina Faso, et du Niger sans l'aide desquelles ce recensement n'aurait pu être réalisé. Ce recensement a également été réalisé grâce à la collaboration de 15 observateurs, agents des différents pays concernés.

Notre gratitude va également à l'endroit de M. Salifou Mahamadou, Coordonnateur Régional du projet WAP UNOPS pour leur appui indispensable ainsi que leur contribution humaine et financière à ce recensement.

Ce recensement n'aurait jamais pu voir le jour sans l'effort assidu de l'équipe CITES MIKE, de Massalatchi M. S. Coordonnateur Sous-régional Afrique de l'Ouest basé à Ouagadougou et de Julian Blanc, Coordonnateur Central du Programme CITES MIKE a. i.

Que tous soient remerciés.

1. INTRODUCTION

L'écosystème W-Arli-Pendjari (WAP) constitue l'écosystème protégé de savane soudano-sahélienne le plus vaste d'Afrique Occidentale. Sa spécificité réside dans le fait qu'il est réparti sur trois pays d'Afrique de l'Ouest à savoir : le Bénin, le Burkina Faso et le Niger.

Cet écosystème est d'un intérêt primordial pour la sous-région et son intégrité est sans doute indispensable pour la survie des espèces qui y vivent. L'écosystème abrite non seulement la plus grande population d'éléphants de savane (*Loxodonta africana*) d'Afrique de l'Ouest (Blanc et al 2007, Bouché et al. 2011) mais également des populations d'espèces rares tels que le damalisque (*Damaliscus lunatus korrigum*), le lycaon (*Lycaon pictus*) et le guépard (*Acinonyx jubatus*) (Bouché & al 2004). Il représente également un intérêt économique très important et une source de revenus divers pour toute une série d'acteurs de la conservation y compris les communautés locales.

La première édition d'inventaire aérien total de l'écosystème WAP a été menée en 2003 (Bouché & al. 2004). Hormis quelques inventaires localisés, aucun inventaire n'a été mené depuis à l'échelle de l'écosystème.

Les autorités en charge de la faune des différents pays ainsi que les projets WAP/ UNOPS, PAPE et l'ONG African Wildlife Foundation ont tous été informés en même temps de l'initiative du Programme MIKE d'effectuer cet inventaire. C'est ainsi que le projet WAP UNOPS a pris l'initiative de contribuer financièrement et de mettre certains moyens humains à disposition de cette opération (Annexe1).

Etant donné le coût important de ce type d'opération et l'opportunité offerte par cet inventaire, il a été convenu, qu'en plus de l'éléphant, les autres espèces de grands mammifères seraient concernées par ce recensement.

L'objectif initial était de rééditer l'inventaire aérien total de 2003, cependant plusieurs facteurs ont joué en défaveur de sa mise en œuvre, notamment :

- l'augmentation des coûts du carburant d'aviation (AVGAZ 100 ou 130) depuis 2003 (atteignant près de 3000 FCFA soit 4.57€ par litre) a conduit le Programme MIKE à s'orienter vers des avions consommant de l'essence ordinaire dont le coût de fonctionnement est 30% inférieur. Or ce type d'avion est encore plus rare que les avions consommant de l'avgaz. En conséquence une seule compagnie disposant de 3 de ces avions a pu être trouvée au Nigéria ;
- le contexte régional sensible dû à la crise malienne a joué sur l'obtention des autorisations nécessaires pour permettre aux avions de quitter le Nigéria à temps ;
- la compagnie aérienne mobilisée pour cette occasion n'a, à plusieurs reprises, pas respecté son contrat en causant un retard de plusieurs semaines sur le planning et n'a pas fourni le nombre d'avions (3) requis par le contrat de location ;
- une avarie sur un des avions a interrompu le travail;

- finalement le dernier avion a quitté la zone d'étude le 5 juin et aucun avion n'est revenu, obligeant les organisateurs à arrêter définitivement l'inventaire.

En conséquence, le présent rapport présentera les résultats obtenus de la partie de l'écosystème inventoriée.

2. ZONE D'ETUDE

L'écosystème W-Arli-Pendjari (WAP) couvre une superficie d'environ 33000 km². Il est composé de Parcs Nationaux et d'aires protégées contiguës (Figure 1). Il se situe entre 9°45' et 12°45' de latitude Nord et 0°40' et 3°40' de longitude Ouest. La zone d'étude a été très largement décrite par Bouché & al (2004).

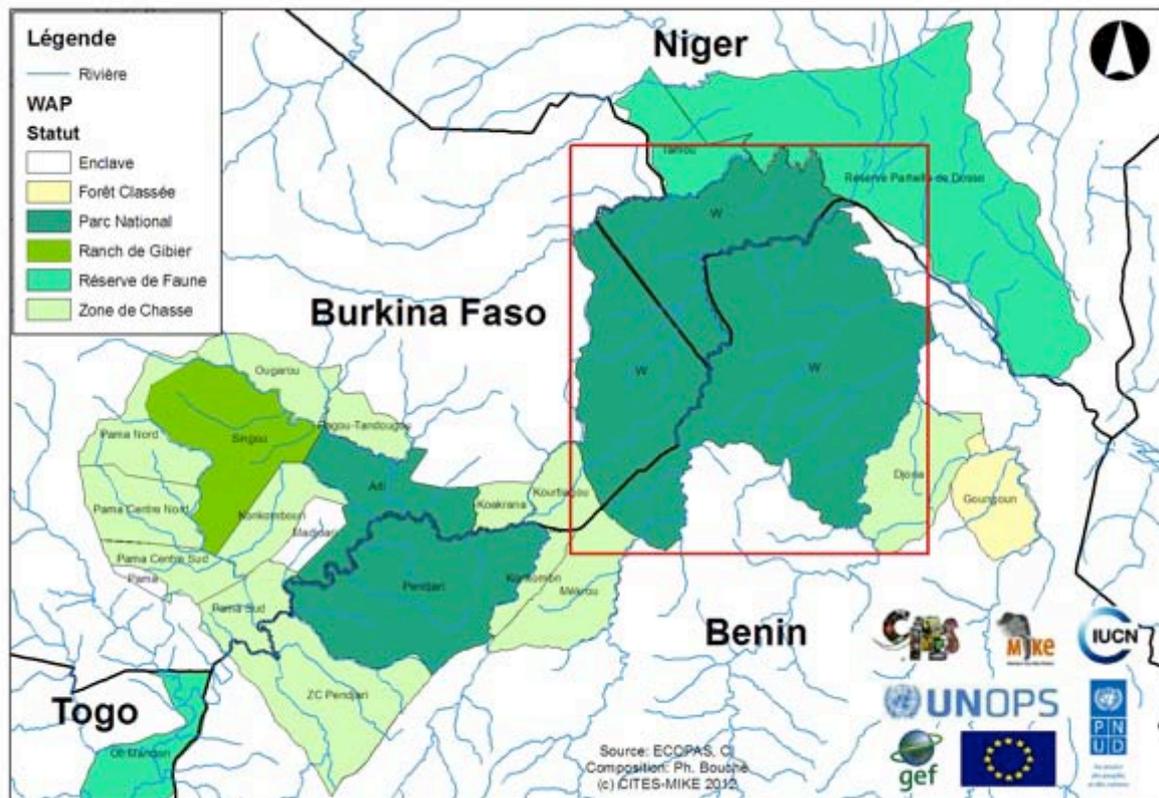


Figure 1. Ecosystème WAP et zone d'étude (carré rouge)

Cet inventaire a été réalisé avec des moyens sensiblement réduits par rapport à celui de 2003. Ceci a contraint l'équipe à faire des choix notamment en ce qui concerne les zones planifiées pour le comptage.

Le même plan d'inventaire qu'en 2003 (Bouché & al. 2004) a été utilisé, mais en accord avec les représentants de chaque pays de l'équipe de comptage, et sur la base des empiètements humains visibles à partir d'images satellites (Google EarthTM), certaines parties n'ont pas été retenues pour le comptage du fait de la présence reconnue de signes d'activités humaines importantes (Bouché & al. 2004). Or il est avéré que la plupart des espèces sauvages s'écartent de la présence des activités humaines (Bouché & al. 2004, Hibert & al. 2010). La probabilité de

rencontrer des animaux sauvages en particulier l'éléphant y était très faible (Bouché & al. 2004) ;

Du fait des contraintes techniques, financières et logistiques exposées plus haut, l'inventaire n'a pu finalement être mené pour l'essentiel que sur le Parc Régional W et une partie de la Zone de Chasse (ZC) de Tapoa Djerma et de la Zone Cynégétique de la Djona (Figure 1).

3. METHODOLOGIE

Le but était d'utiliser la même méthode de comptage (comptage aérien total) qu'en 2003 (Bouché & al. 2004). Le comptage total consiste à dénombrer tous les animaux observés sur la totalité de l'aire protégée à inventorier (Douglas-Hamilton 1996). Cependant, l'arrêt prématuré de l'inventaire a conduit à considérer uniquement les blocs couverts.

3.1 Période de l'année

Ce recensement a été souhaité au début du mois de mars 2012, mais les raisons évoquées plus haut ont contraint à l'effectuer à la fin du mois de mai et en début juin 2012, soit en fin de saison sèche chaude et au début de la saison des pluies.

Comparativement à 2003, l'inventaire a été réalisé un mois plus tard. Or les premières pluies sont apparues sensiblement à la même période (avril) qu'en 2003 et 2012. Ceci a pu avoir pour effet une réduction de la visibilité des animaux suite à un développement plus important en 2012 de la végétation suite aux repousses (stade végétatif décalé d'un mois).

3.2 Période du jour

Etant donné l'ampleur de la tâche, il a fallu en moyenne 6 à 7 heures de vol par jour pour couvrir le plan de vol quotidien avec le nombre d'avions disponibles. Les vols débutaient le matin entre 05:45 et 06:00 et se poursuivaient jusqu'à ce que le plan de vol du jour soit complètement exécuté.

3.3 Avions

Au départ, 3 avions Cessna 172 ont été programmés, mais en réalité 2 avions Cessna 172 et 206 ont finalement été utilisés.

3.4 Plan d'inventaire

Dans chacun des blocs, des lignes de vol est-ouest ont été générées avec un SIG. Les lignes est-ouest ont l'avantage de permettre une luminosité égale pour les observateurs de chaque côté de l'avion. L'intervalle entre les lignes a été fixé à 1 km. Chaque ligne de vol a été prolongée de 2 km au delà des limites du bloc de manière à réaliser un chevauchement (overlap) dans les blocs voisins. Les chevauchements permettent d'estimer les effectifs manqués dans le bloc (Norton-Griffiths 1978).

Chaque soir les lignes de vols à effectuer le jour suivant par chaque pilote et son équipe étaient téléchargées du SIG ArcGIS9.2™ vers le GPS de chaque pilote. En vol chaque pilote n'avait plus qu'à suivre les lignes de vol qui apparaissaient à l'écran de son GPS pour couvrir toute la superficie du bloc qui lui était assigné.

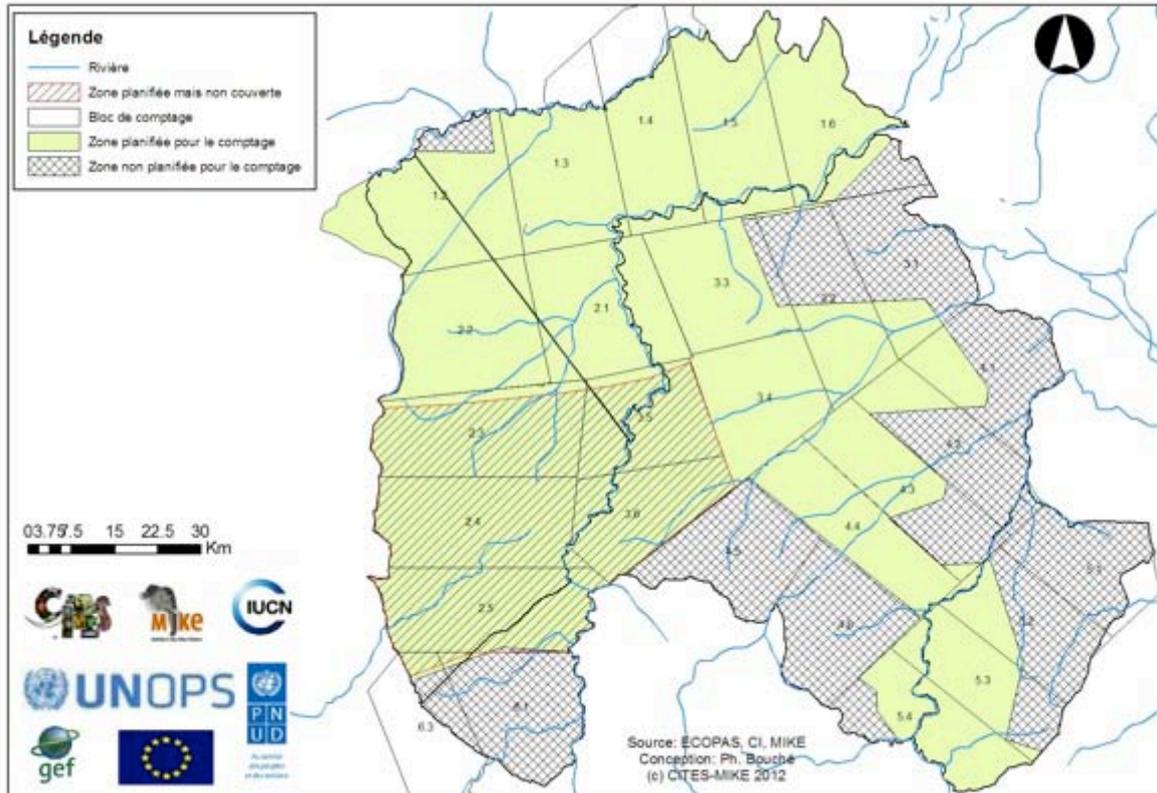


Figure 2. Blocs de comptage, zones planifiées et non couvertes par le comptage de 2012

3.5 Formation

Avant de procéder au recensement proprement dit, 15 personnes du Bénin, du Burkina Faso, du Niger et du Togo (Annexe 1) ont été formées en tant qu'observateurs pour cette opération. Une journée a été consacrée à la théorie, à la mise au point des procédures, et à l'entraînement au comptage des grands troupeaux. Ensuite, une formation pratique en vol a été dispensée.

3.6 Procédures de comptage(cf Annexe 2)

Chaque équipage disposait d'un avion. Un équipage était constitué d'un pilote, d'un observateur avant droit (OAV) et de deux observateurs arrières (OAR).

Chaque équipage couvrait un ou plusieurs blocs par jour. Il recevait à cet effet une carte reprenant le plan de vol journalier (regroupant les lignes de vol du jour) et les limites du/des blocs.

La hauteur de vol variait entre 200 et 400 pieds (60 à 120 m) du sol. La vitesse de vol a été fixée entre 130 et 150 km/h. Celle-ci pouvait cependant atteindre 175 à 195 km/h en cas de vent arrière.

Le comptage portait sur les éléphants vivants ou morts (carcasses) et les buffles. Cependant, toutes les autres espèces sauvages ont été comptées ou estimées. Les signes d'activités humaines y compris le bétail ont été estimés approximativement. Les positions des différents groupes d'espèces étaient enregistrées sur GPS. Le nom scientifique des espèces suit la systématique utilisée par Kingdon (1997).

Afin de discriminer les doubles comptages, la composition pour chaque harde d'éléphants était fournie : nombre d'adultes (Ad), de sub-adultes (Sad), de jeunes (J) et de bébés (BB).

Lorsqu'un troupeau de buffles ou d'éléphants atteignait plus de 15 individus, une photo était prise. L'OAV enregistrait le numéro de la photo prise ainsi que l'estimation de la taille du troupeau sur la feuille de données.

3.7 Finalisation du traitement des données

Les fiches de données originales et les cartes de vol étaient signées par chaque membre de l'équipe et rassemblées dans un classeur afin d'être lisibles par tous. Le contenu des GPS (points et tracking) était journalièrement téléchargé dans les ordinateurs.

Une fois les données saisies dans l'ordinateur, une base de données géoréférencées a été réalisée, permettant de produire des cartes par espèce. L'analyse des distributions a également permis d'éliminer des doubles comptages éventuels entre blocs adjacents.

L'analyse des photos a permis de préciser les effectifs des groupes photographiés.

Finalement, la simple somme des troupeaux observés (déduite des doubles comptages) a permis de fournir une estimation minimum de l'effectif pour chaque espèce.

4. RESULTATS

4.1. Efforts de comptage

Au total, les 2 avions ont effectué 69,8 heures de vol (ou 69 heures 49 minutes) pour mener à bien cette opération, réparties comme suit :

- 48,1 heures ont été consacrées uniquement au comptage.
- 21,7 heures ont été consacrées aux trajets allers et retours de la zone de comptage vers la base .

Ceci ne prend pas en compte les vols aller et retour Kaduna-Niamey-Tapoa de chaque avion.

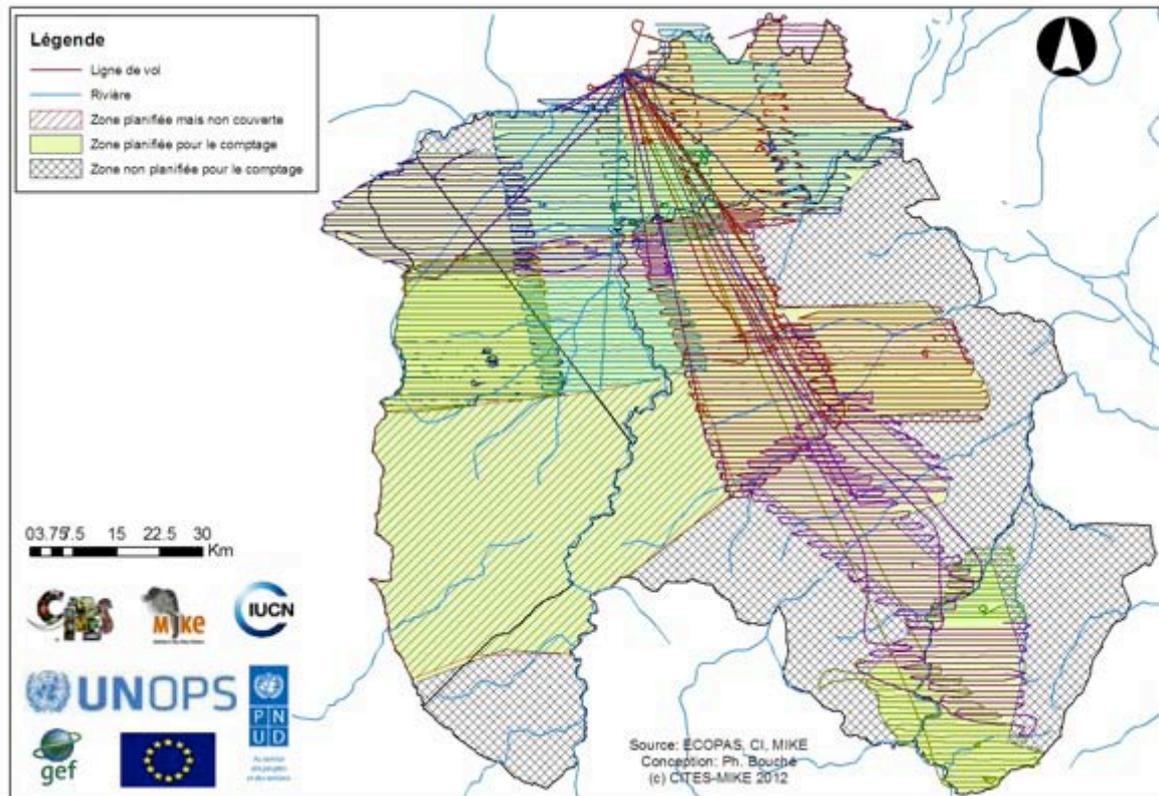


Figure 3. Tracking des différents vols lors de l'inventaire de 2012

Le comptage proprement dit représentait 48,1 heures de vol soit un taux d'intensité ou de scanning moyen de la zone d'étude de 125,43 km²/heure (Carte 3).

4.2. Résultat global du comptage

Les résultats du recensement de la faune sont exposés au tableaux 1 et 2. Au total 5.887 animaux sauvages ont été comptés sur une superficie totale de plus de 6.030 km². Aucune carcasse d'éléphant n'a été observée.

Par ailleurs, près de 53.500 animaux domestiques, pour l'essentiel des bovins, ont été comptés sur la même superficie.

La Figure 3 expose la distribution globale des espèces sauvages dans la zone recensée. Il est remarquable de constater que la grande majorité de la faune est distribuée dans les PN W Burkina Faso et Niger.

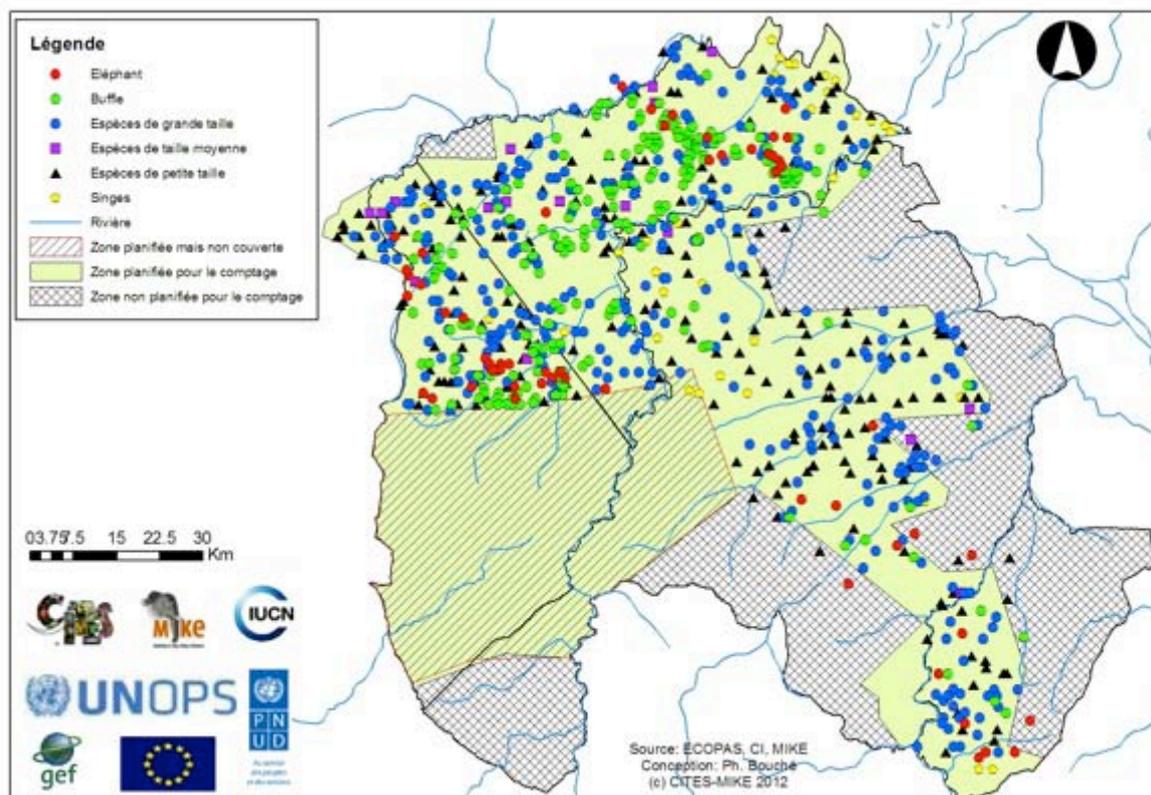


Figure 3. Distribution de toutes les observations de la faune. Les observations situées dans les zones non planifiées par le comptage proviennent des chevauchements (overlaps).

Tableau 1. Résultats du comptage aérien des blocs couverts par l'inventaire aérien du WAP 2012

Aire protégée	W BF/NI	W NI				W BF		W BE					W BE/ZC Djona		Total	Densité
Bloc	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.3	3.4	3X4	4.3	4.4	5.3	5.4	6033.37	n/km ²
Superficie (km2)	521.1	446	354	473	436	532.69	537.05	429.37	403.81	484	280	410.07	349.34	376.94		
Date	02/06	01/06	01/06	31/05	30/05	02/06	04/06	29/05	29/05	26/05	27/05	29/05	27/05	27/05		
Faune																
Éléphant	25	8	40	37	51	40	186	0	0	1	0	28	31	8	455	0.0754
Buffle	53	202	781	219	235	282	607	52	0	57	15	62	68	0	2633	0.4364
Hippotrague	212	124	110	89	93	245	255	29	11	84	172	73	200	102	1799	0.2982
Hippopotame	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0002
Bubale	14	1	7	27	0	60	26	2	0	4	3	15	0	21	180	0.0298
Damalisque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.0005
Cobe Defassa	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	4	0	9	0.0015
Cobe de Buffon	2	7	16	9	0	16	5	0	0	9	1	0	3	34	102	0.0169
Redunca	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.0003
Gazelle a f.r.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000
Guib Harnaché	5	6	3	1	0	0	1	1	0	1	2	0	1	0	21	0.0035
Ourébi	6	9	0	4	0	5	23	1	0	0	0	4	2	0	54	0.0090
Céph. de Grimm	23	10	1	5	2	3	12	4	0	9	5	9	2	1	86	0.0144
Céph. fl. roux	0	2	3	0	3	0	0	0	1	8	0	0	4	0	21	0.0035
Phacochère	17	11	12	6	28	19	17	40	12	37	23	6	24	15	267	0.0443
Babouin	0	4	9	3	111	19		3	43	5	0	0	0	5	202	0.0335
Patas	3	0	0	0	20	0	3	4	1	0	20	0	0	0	51	0.0085
Total	285	174	161	145	257	367	342	87	68	157	229	109	240	178	5887	0.9757
Animaux domestiques																
Bétail	200	974	952	1906	2856	2319	203	6857	8960	2529	6024	6949	7506	4411	52646	8.7258
Ovin/Caprin	0	164	0	90	50	0	0	0	75	70	150	30	124	90	843	0.1397
Ane	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0.0007
Total anim. domestiques	200	1139	952	1996	2906	2319	203	6857	9035	2599	6174	6982	7630	4501	53493	8.8662
Carcasse d'éléphant																
Fraîche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Récente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vieille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Très vieille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 2. Estimation minimum des contacts (Cont.) et des effectifs (Ind.) pour chaque espèce dans les Parc W, les ZC de Tapoa Djerma et de la Djona.

État Aire protégée	Bénin				Burkina Faso				Niger				Total	
	PN W		ZC Djona		PN W		ZC T. Djerma		PN W		Hors parc			
	Cont.	Ind.	Cont.	Ind.	Cont.	Ind.	Cont.	Ind.	Cont.	Ind.	Cont.	Ind.	Cont.	Ind.
Faune														
Éléphant	7	29	8	39	25	241	1	7	17	136	1	3	59	455
Buffle	21	329	5	68	58	807	0	0	129	1403	4	26	217	2633
Hippotrague	79	489	20	276	61	444	5	17	107	567	2	6	274	1799
Hippopotame	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Bubale	9	56	3	21	7	55	0	0	8	48	0	0	27	180
Damalisque	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Waterbuck	2	5	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
Cobe de Buffon	8	18	5	35	4	8	0	0	11	30	3	11	31	102
Redunca	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2
Guib Harnache	5	5	0	0	4	4	0	0	8	12	0	0	17	21
Ourébi	6	9	0	0	15	28	3	3	8	11	1	3	33	54
Ceph. de Grimm	28	30	2	2	22	23	7	8	20	23	0	0	79	86
Ceph. fl. roux	7	9	3	4	0	0	0	0	7	8	0	0	17	21
Phacochère	52	139	9	30	10	27	0	0	26	68	2	3	99	267
Babouin (Cyno)	11	102	2	5	0	0	0	0	18	95	0	0	31	202
Patas	4	25	0	0	2	6	0	0	1	20	0	0	7	51
Total	240	1248	58	484	208	1643	17	37	361	2422	13	52	897	5886
Animaux domestiques														
Bétail	493	38164	95	7690	1	1	2	150	76	5922	15	719	682	52646
Ovin/Caprin	8	545	3	44	0	0	0	0	1	90	2	164	14	843
Âne	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	4
Total anim. domestiques	502	38712	98	7734	1	1	2	150	78	6013	17	883	698	53493
Carcasse d'éléphant														
Fraîche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Récente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vieille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Très vieille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Le comptage depuis l'avion d'espèces de taille inférieure à celle du buffle engendre une sous-estimation systématique de celles-ci (Jachmann 2002, Redfern 2002). De l'avion, il est difficile de pouvoir repérer une antilope ou un phacochère adulte au-delà de 200m. Puisque la bande d'observation utilisée était de 500m de part et d'autre de la ligne de vol, il est certain que les populations observées ne représentent tout au plus que 40% de la population réelle dans chaque bloc. De plus, il faut tenir compte du fait qu'une sous estimation dans la bande de 200m est toujours probable d'autant plus que l'espèce est petite. Le comptage aérien n'est donc pas approprié pour recenser ces espèces. Par ailleurs la visibilité, en particulier pour les espèces de petite taille, a pu être affectée par la repousse de la végétation du fait de la tenue tardive de l'inventaire. Pour l'ensemble des espèces de taille inférieure à celle du buffle, les résultats sont fournis ici pour mémoire. En conséquence une note détaillée ne sera produite que pour les espèces de grande taille (de l'éléphant au cobe de Buffon).

Il est remarquable de constater que l'effectif d'animaux domestiques atteint 9 fois celui des animaux sauvages. C'est en particulier le cas des bovins domestiques (tableaux 1 et 2).

4.3. Eléphant (*Loxodonta africana*)

La mise à jour du statut de cette espèce a constitué la raison originelle de cette initiative sous-régionale. L'éléphant a été observé 59 fois totalisant 455 individus. Cependant, il est possible que plusieurs autres troupes aient été manquées. Aucun troupeau n'a été double-compté.

Une moyenne de $7,71 \pm 9,73$ (SE) individus a été calculée. La taille des groupes observés variant de 1 à 52 individus. Les groupes observés étaient surtout répartis dans les PN W Burkina Faso et Niger (Figure 4).

Aucune carcasse n'a été observée. Cependant, il n'est pas impossible que du fait de la repousse de la végétation, certaines vieilles et très vieilles carcasses aient pu être manquées.

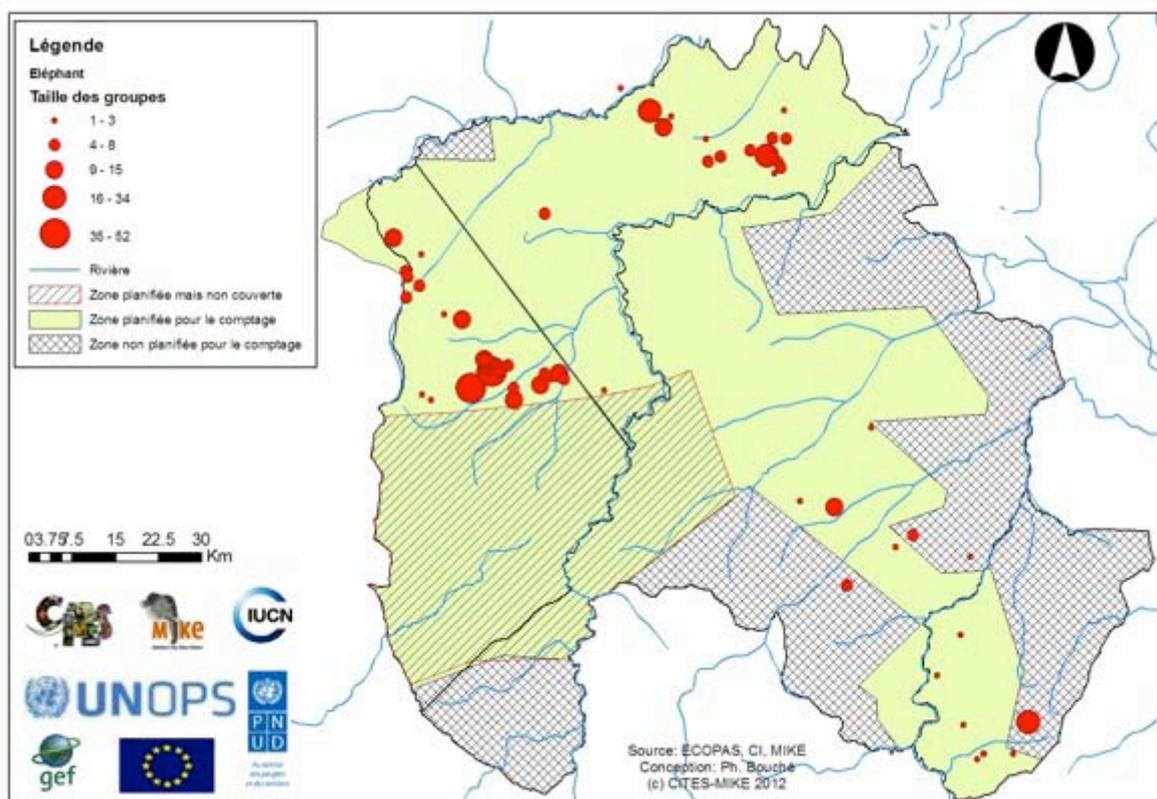


Figure 4. Distribution des hardes d'éléphants

4.4. Buffle (*Syncerus caffer brachyceros*)

Le buffle a été observé 217 fois totalisant 2.633 individus. Cependant 3 groupes supplémentaires totalisant 71 individus auraient pu être double-comptés, sans que cela ne soit absolument sûr.

Une moyenne de $12,13 \pm 14,92$ (SE) individus a été calculée. La taille des groupes observés variant de 1 à 100 individus. Les plus grandes concentrations ont été observées dans les PN W du Niger et du Burkina Faso (Figure 5).

Bien que la méthode de comptage soit bien adaptée au comptage des animaux grégaires tels que le buffle, cette espèce peut avoir été sous-estimée : des individus se reposant ou se réfugiant dans l'ombre profonde des forêts galeries auraient pu échapper au regard des observateurs.

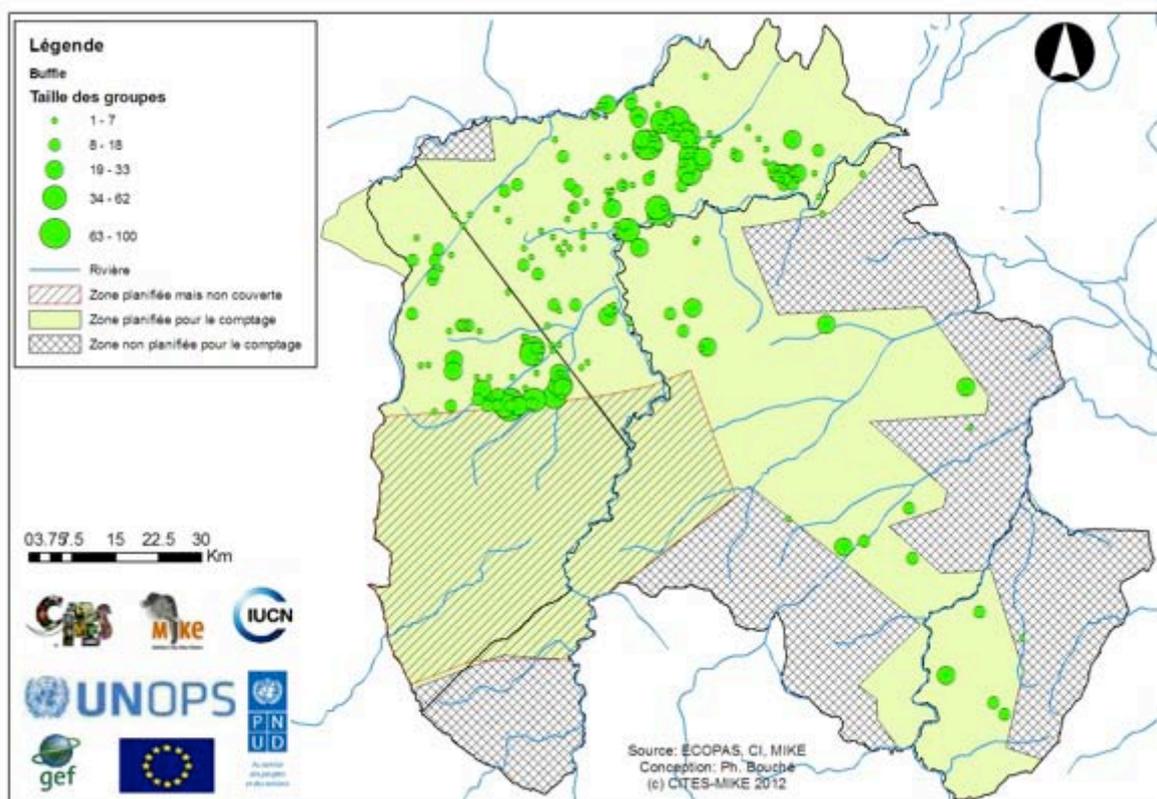


Figure 5. Distribution des troupeaux de buffles

4.5. Hippotrague (*Hippotragus equinus koba*)

L'hippotrague a été observé au minimum 274 fois totalisant 1.799 individus. Cependant cette espèce a certainement été sous-estimée.

Une moyenne de $6,57 \pm 8,00$ (SE) individus a été calculée. La taille des groupes observés variant de 1 à 45 individus. Les groupes observés étaient surtout répartis dans le PN W Burkina Faso et PN W Niger et dans la ZC de la Djona (Figure 6).

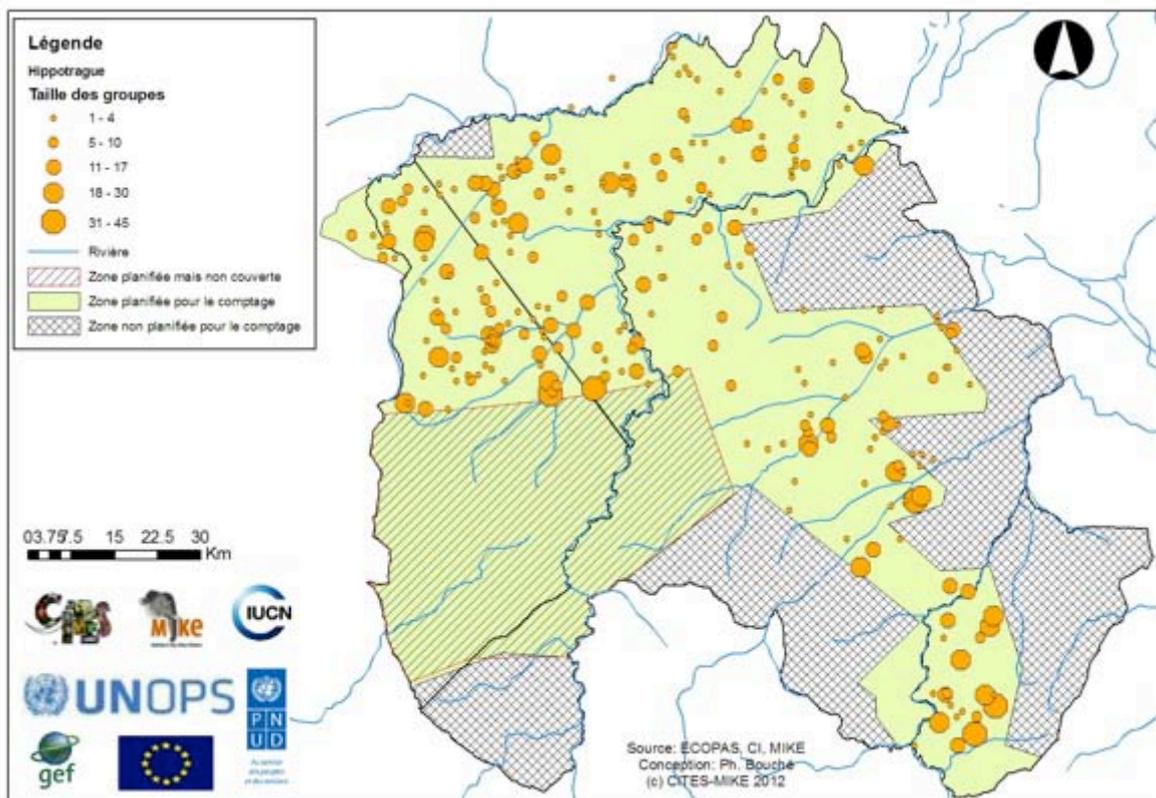


Figure 6. Distributions des troupeaux d'hippotragues

4.6. Bubale (*Alcelaphus buselaphus major*)

Le bubale a été observé 27 fois totalisant 180 individus.

Une moyenne de $6,67 \pm 5,71$ (SE) individus a été calculée. La taille des groupes observés variant de 1 à 20 individus. Les plus grandes concentrations ont été observées dans les PN W Burkina Faso et Niger (Figure 7).

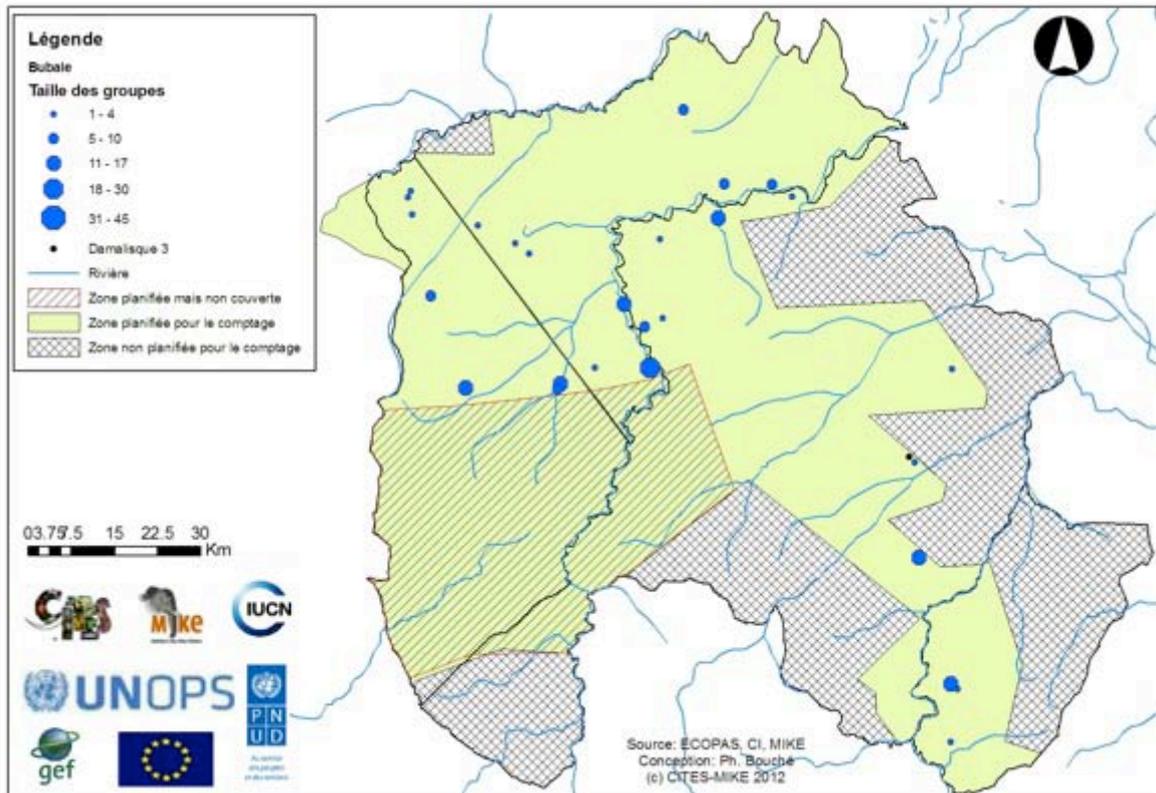


Figure 7. Distributions des troupeaux de bubales et de damaliscus

4.7. Damaliscus (*Damaliscus lunatus korriqum*)

Cette espèce rare n'a été aperçue qu'une fois au cours de cet inventaire. Les résultats sont fournis aux tableaux 1 et 2 et à la Figure 7 pour mémoire.

4.8. Waterbuck (*Kobus ellipsiprymnus defassa*)

Cette espèce a été aperçue 3 fois au cours de cet inventaire totalisant 9 individus.

Une moyenne de $3,00 \pm 1,00$ (SE) individus a été calculée. La taille des groupes observés variant de 2 à 4 individus (Figure 8).

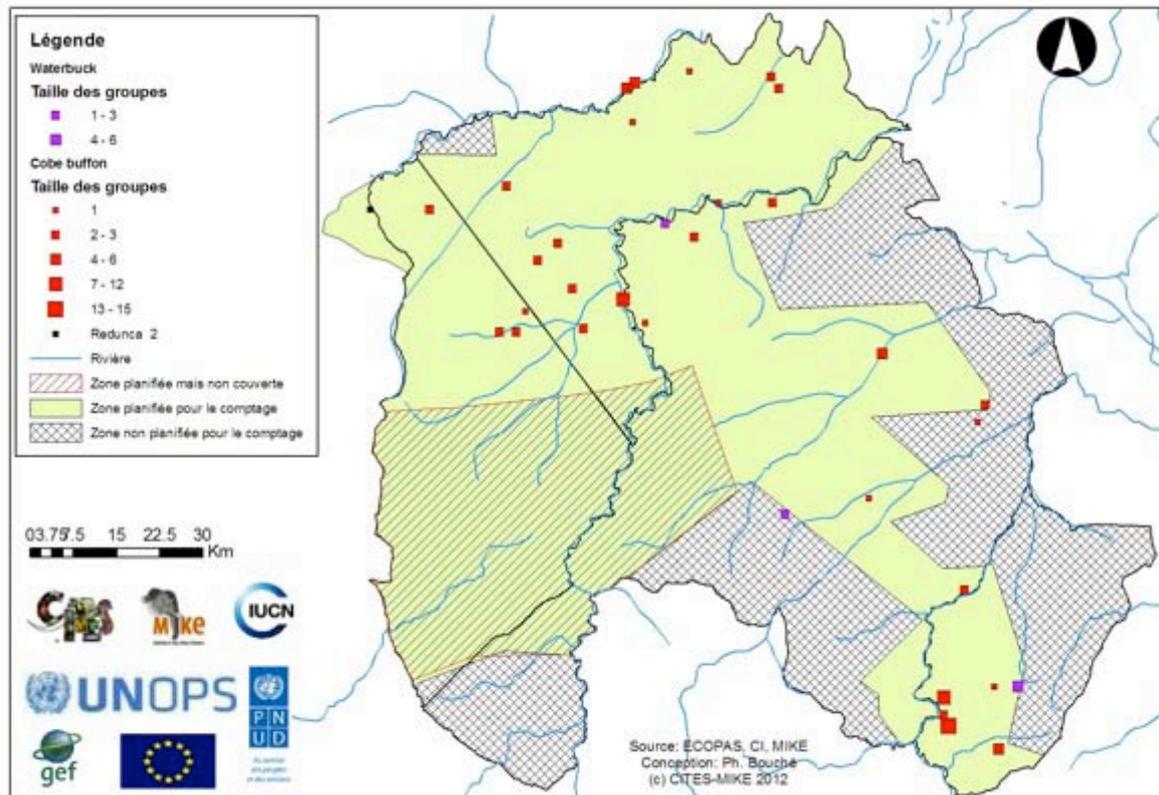


Figure 8. Distribution des reduncinés (cobes)

4.9. Cobe de Buffon (*Kobus kob kob*)

Cette espèce a été aperçue 31 fois au cours de cet inventaire totalisant 102 individus.

Une moyenne de $3,29 \pm 3,34$ (SE) individus par groupe a été calculée. La taille des groupes observés variant de 1 à 15 individus. Les plus grandes concentrations ont été observées dans le PN W du Niger et dans la ZC de la Djona (Figure 8).

4.10. Autres espèces

Les résultats des autres espèces sont fournis aux tableaux 1 et 2 pour mémoire. Les cartes des espèces concernées sont présentées aux figures 9 à 11.

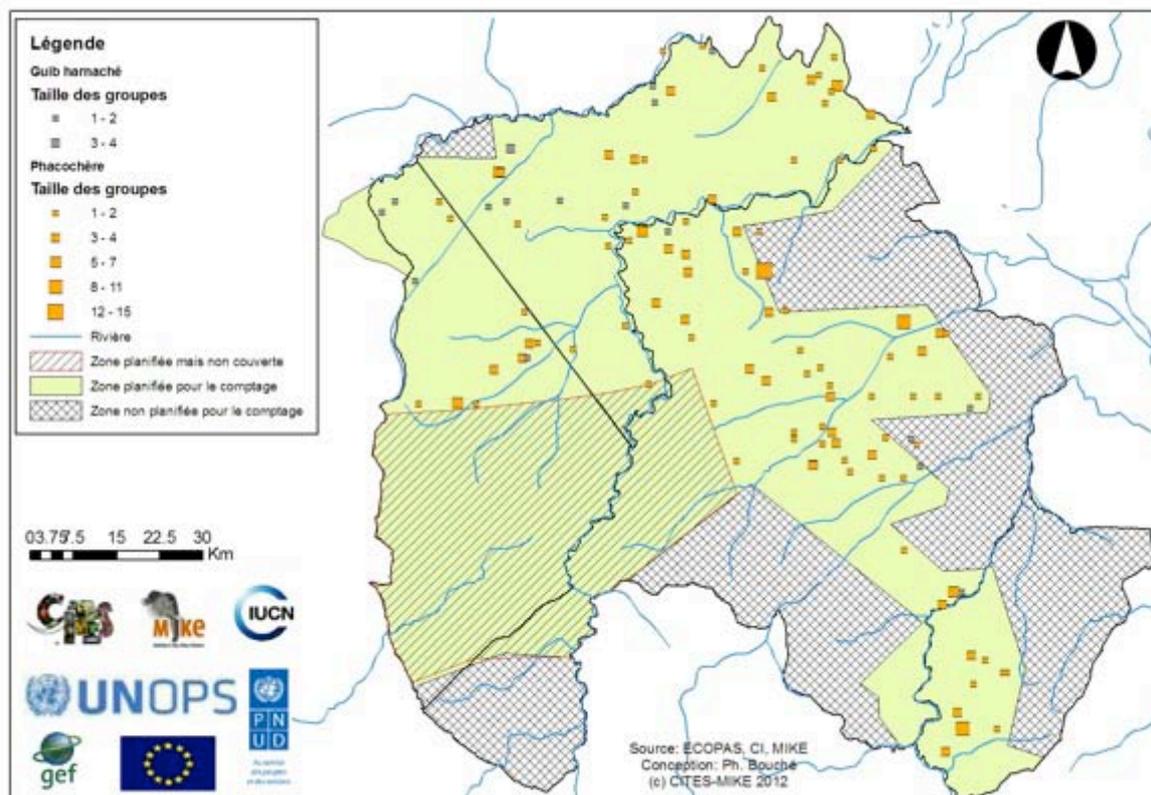


Figure 9. Distribution des phacochères et des guibs harnachés

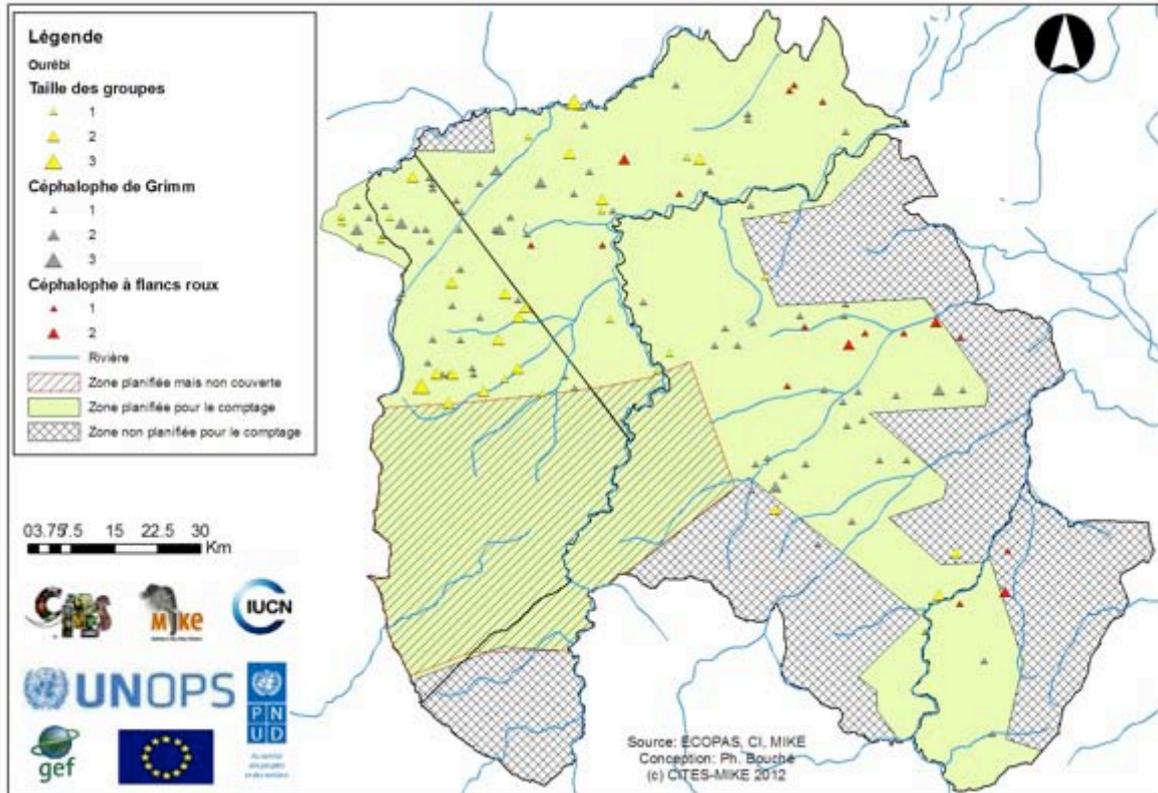


Figure 10. Distribution des ourébis et des céphalophes

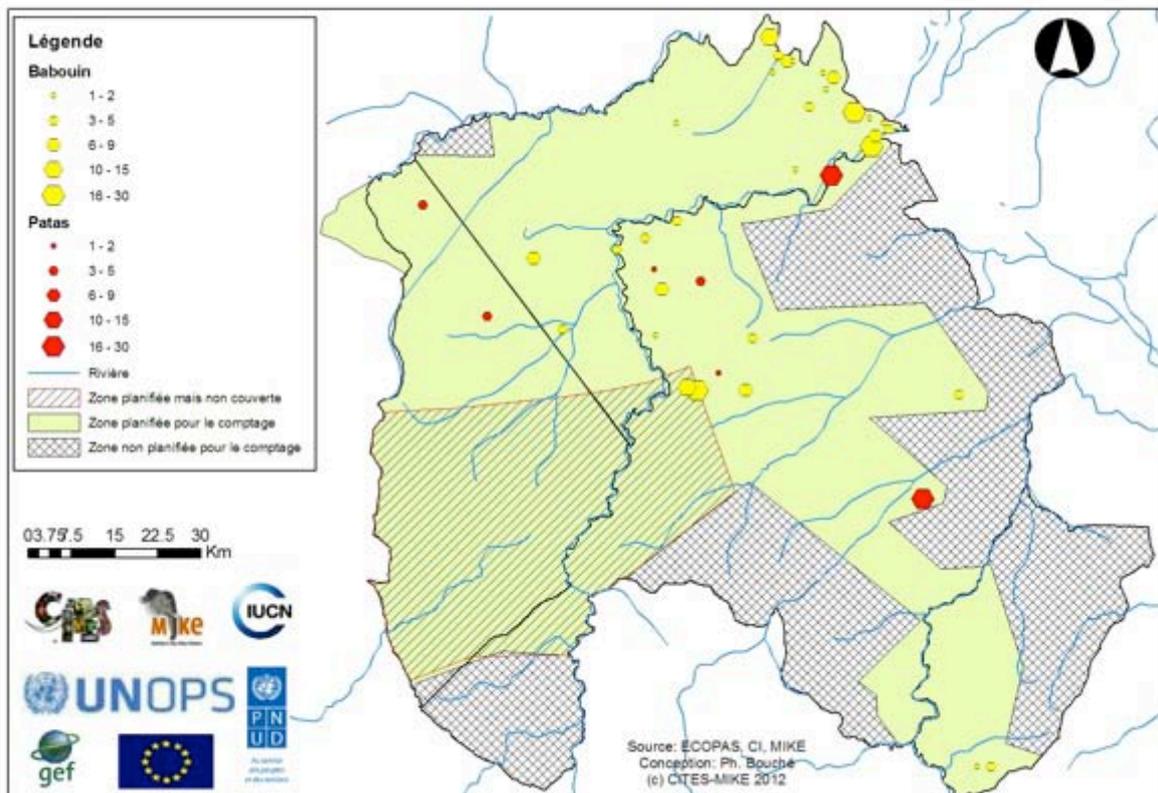


Figure 11. Distribution des singes

4.11. Activités humaines

En dehors de quelques champs liés à des villages riverains situés en bordure des aires protégées, il a été noté la présence de feux et de camps de braconniers dans les PN W Niger et Bénin (Figure 12).

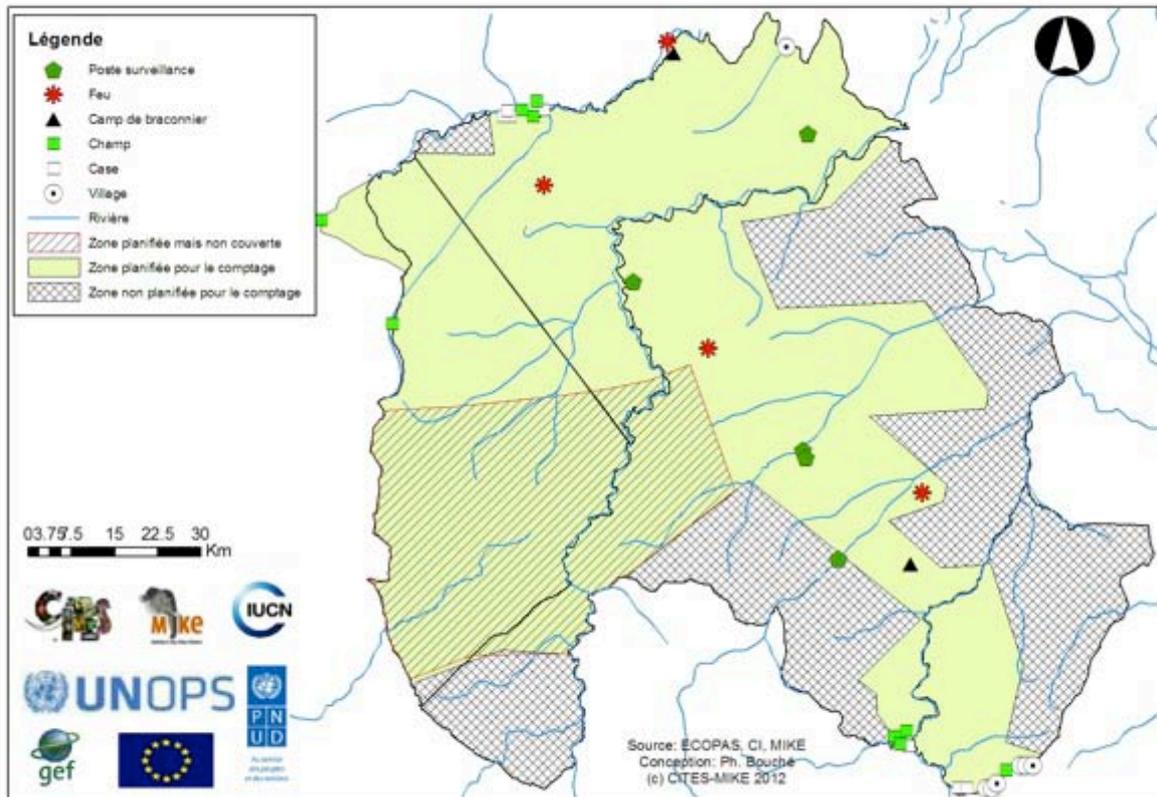


Figure 12. Distributions des activités humaines

4.11.1 Bovins domestiques

Les bovins domestiques ont été aperçus 682 fois au cours de cet inventaire totalisant 52.646 individus.

Une moyenne de $77,31 \pm 75,87$ (SE) individus par groupe a été calculée. La taille des groupes observés variant de 1 à 500 individus.

Les grandes concentrations ont été observées essentiellement dans le PN W Bénin et dans la ZC de la Djona et dans une bien moindre mesure au PN W Niger, dans la Zone de Chasse de Tapoa Djerma au Burkina Faso (Figure 13).

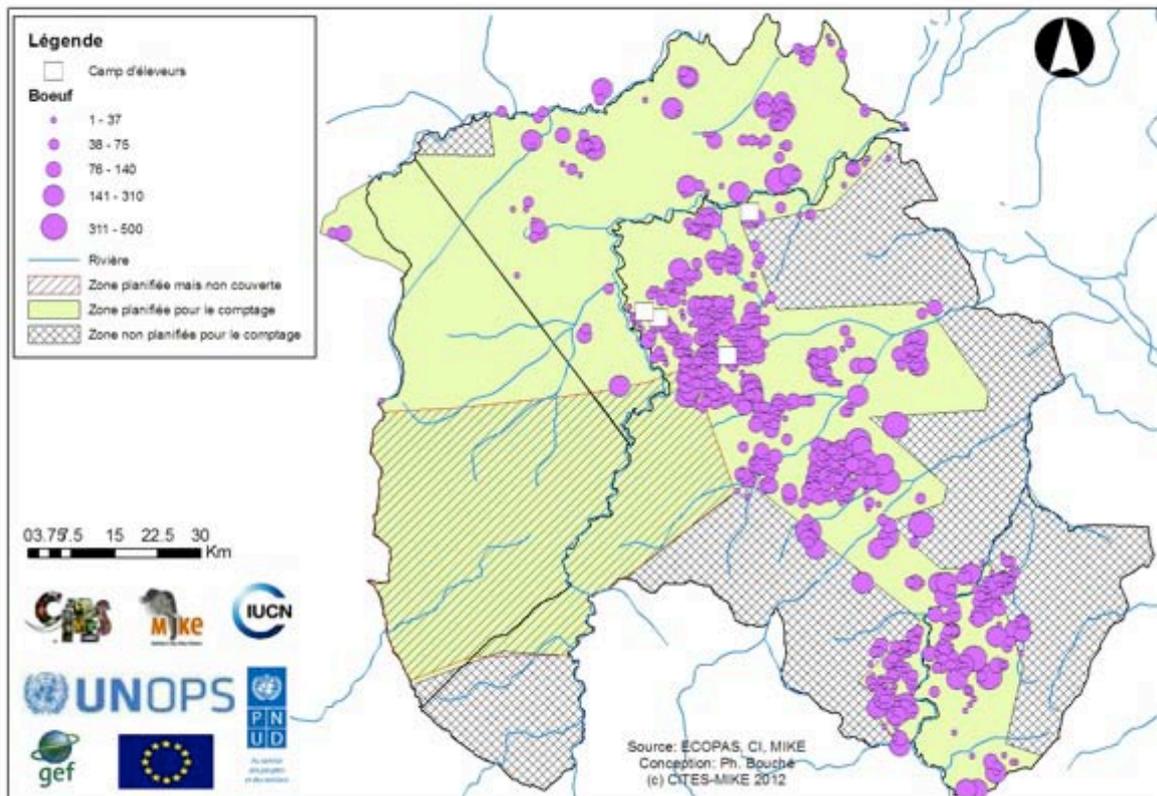


Figure 13. Distribution des troupeaux de bovins domestiques

4.11.2 Ovins et caprins domestiques

Les ovins et caprins domestiques ont été aperçus 14 fois au cours de cet inventaire totalisant 843 individus.

Une moyenne de $60,21 \pm 40,64$ (SE) individus par groupe a été calculée. La taille des groupes observés variant de 4 à 150 individus.

Le plus grand nombre d'ovins et de caprins a été observé essentiellement dans le PN W Bénin et dans une moindre mesure au PN W Niger. Aucune observation n'a été enregistrée au PN W Burkina Faso (Figure 14).

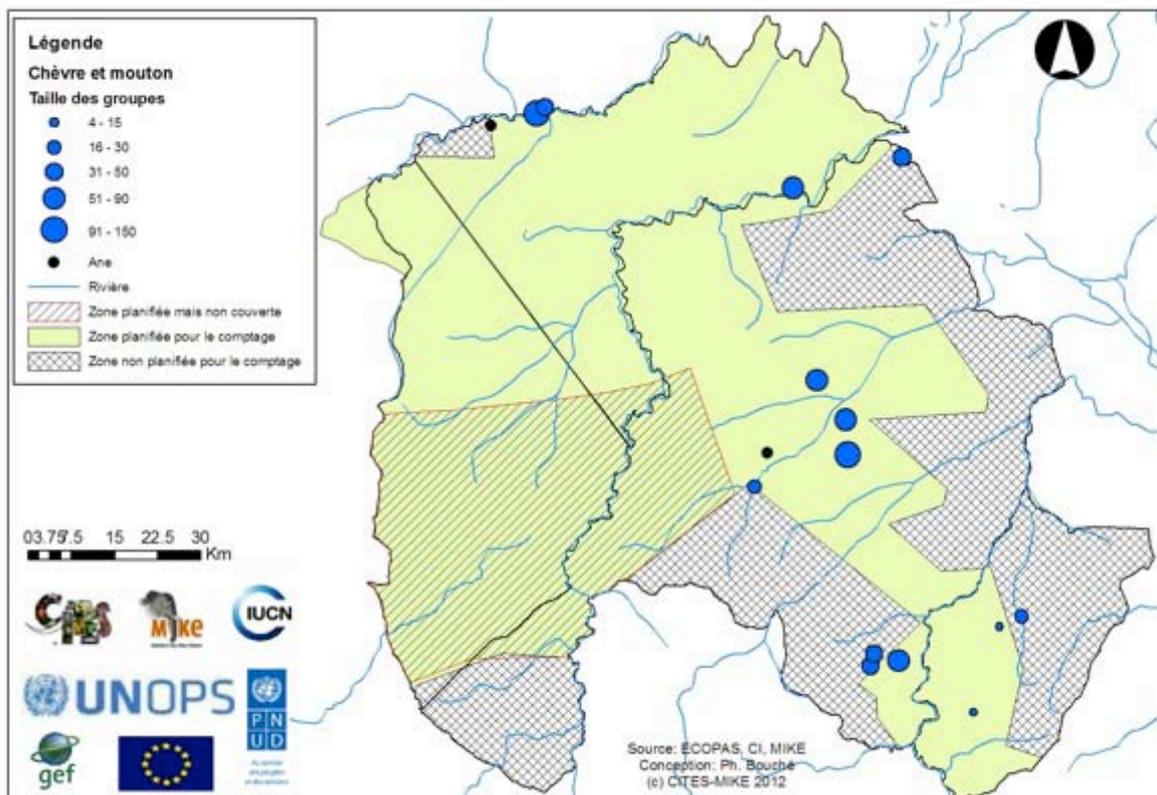


Figure 14. Distribution des troupeaux de chèvres, de moutons et d'ânes

5. DISCUSSION

5.1 Comparaison par bloc

Afin de fournir une comparaison par rapport aux résultats de 2003, étant donné la différence de méthode utilisée (comptage total en 2003 vs comptage par bloc en 2012), la comparaison la plus simple et la plus directe consiste à comparer le résultat des mêmes blocs couverts en 2003 mais sur la base des superficies couvertes en 2012. En effet, pris indépendamment, chaque bloc constitue une unité qui a été comptée avec la même méthode en 2003 et en 2012. La comparaison est exposée au Tableau 3.

L'éléphant montre une très légère augmentation (1%/ an) (Tableau 3). On peut donc considérer l'effectif comme stable dans les blocs comptés. Il semble donc que la population d'éléphants n'a pas pu pleinement profiter des efforts d'aménagement et de gestion des Etats et des différents projets depuis 2003. L'absence de carcasse observée n'exclut pas que certaines ont pu être manquées notamment à cause de la repousse de la végétation, cependant aucune carcasse fraîche ou récente n'a été relevée. Or ces 2 types de carcasses sont relativement bien visibles depuis l'avion même au stade de repousse de la végétation de fin mai début juin, sauf dans les galeries forestières.

Le buffle, l'hippotrague et le bubale montrent une croissance respective de 5,7, 7,4 et 5,8% par an (Tableau 3). Ces espèces semblent avoir bien profité de la gestion et des aménagements des Etats et des différents projets depuis 2003. C'est donc un succès de conservation pour ces espèces. Cependant une série d'inventaires pédestres serait nécessaire pour confirmer les tendances des hippotragues et des bubales.

Le waterbuck montre une tendance décroissante (-17,1%) (Tableau 3). Le waterbuck malgré sa taille relativement importante n'est pas toujours facile à observer depuis les airs. Son pelage sombre et poilu fournit un camouflage efficace, tandis qu'il reste immobile face à l'avion et au bruit. Il ne fuit qu'au dernier moment. Il est probable qu'un bon nombre d'individus ait été manqué au cours de l'inventaire. Seule une série d'inventaires pédestres pourrait fournir une image réaliste de son statut. Les populations de cobes de Buffon sont en croissance (4,5%), bien que modestes par rapport au potentiel lié à la biologie de l'espèce.

En ce qui concerne les espèces de petite taille (ourébi, céphalophe, gazelle à front roux, guib harnaché, redunca), les petites antilopes montrent généralement une tendance décroissante (Tableau 3). Il serait hâtif de conclure à une chute réelle des effectifs. En effet, la plupart de ces espèces sont difficiles à repérer de l'avion, elles vivent souvent en solitaire ou en couple et non en troupeaux donc moins repérables. De plus, l'inventaire a été mené 1 mois plus tard qu'en 2003 lorsque la repousse de la végétation ligneuse et herbacée était plus dense. Tout ceci peut expliquer pourquoi ces espèces semblaient moins abondantes en 2012 qu'en 2003. Seule une série d'inventaires pédestres pourrait fournir une image réaliste de leur statut et tendance.

Tableau 3. Comparaison par bloc entre 2003 et 2012 et évolution en %

Année	Etat	W BF/Ni	W NI					W BF		W BE				W BE/ZC Djona		Total	Evolution par an
	Bloc	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	3.3	3.4	4.3	4.4	5.3	5.4			
	Superficie (km ²)	521.1	446	354	473	436	533	537	429	404	280	410	349	377			
Faune																	
2003	Eléphant	14	11	55	8	0	14	243	39	0	0	0	1	35	420	0.9%	
2012	Eléphant	25	8	40	37	51	40	186	0	0	0	28	31	8	454		
2003	Buffe	6	129	303	0	252	438	273	44	54	0	0	45	0	1544	5.7%	
2012	Buffe	53	202	781	219	235	282	607	52	0	15	62	68	0	2576		
2003	Hippotrague	144	62	38	37	31	89	27	29	68	82	86	110	78	883	7.4%	
2012	Hippotrague	212	124	110	89	93	245	255	29	11	172	73	200	102	1715		
2003	Hippopotame	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1%	
2012	Hippopotame	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
2003	Bubale	1	30	3	5	0	0	3	0	18	1	8	5	30	104	5.8%	
2012	Bubale	14	1	7	27	0	60	26	2	0	3	15	0	21	176		
2003	Damalisque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1%	
2012	Damalisque	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3		
2003	Waterbuck	0	0	0	0	0	21	0	0	1	11	3	3	3	42	-17.1%	
2012	Waterbuck	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	4	0	9		
2003	Cobe de Buffon	6	11	3	0	5	12	0	8	2	6	3	3	3	62	4.5%	
2012	Cobe de Buffon	2	7	16	9	0	16	5	0	0	1	0	3	34	93		
2003	Redunca	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0.0%	
2012	Redunca	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
2003	Gazelle a f. roux	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	-11.1%	
2012	Gazelle a f. roux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2003	Guib Hamaché	0	4	2	1	2	6	0	2	5	1	8	2	6	39	-7.4%	
2012	Guib Hamaché	5	6	3	1	0	0	1	1	0	2	0	1	0	20		
2003	Ourébi	6	7	4	4	3	7	8	1	21	9	9	3	7	89	-5.6%	
2012	Ourébi	6	9	0	4	0	5	23	1	0	0	4	2	0	54		
2003	Céph. de Grimm	9	10	3	8	14	2	5	10	9	4	15	1	2	92	-1.8%	
2012	Céph. de Grimm	24	10	1	5	2	3	12	4	0	5	9	2	1	78		
2003	Céph. fl. roux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.1%	
2012	Céph. fl. roux	0	2	3	0	3	0	0	0	1	0	0	4	0	13		
2003	Phacochère	10	11	3	7	11	44	7	11	26	4	7	21	15	177	2.9%	
2012	Phacochère	17	11	12	6	28	19	17	40	12	23	6	24	15	230		
2003	Babouin	2	2	7	1	17	3	7	3	19	19	33	2	18	133	4.4%	
2012	Babouin	0	4	9	3	111	19		3	43	0	0	0	5	197		
2003	Patas	0	0	1	0	0	1	2	21	7	0	2	1	2	37	3.6%	
2012	Patas	3	0	0	0	20	0	3	4	1	20	0	0	0	51		
2003	Total faune	200	277	427	73	335	637	576	168	230	137	176	197	199	3632	5.0%	
2012	Total faune	363	384	982	401	543	689	1135	139	68	244	199	339	186	5672		
Animaux domestiques																	
2003	Bétail	0	165	502	1546	2420	0	314	0	3783	1435	3653	125	1040	14983	13.4%	
2012	Bétail	200	974	952	1906	2856	2319	203	6857	8960	6024	6949	7506	4411	50117		
2003	Ovin/Caprin	135	164	0	90	50	0	0	0	75	150	30	124	90	908	1.8%	
2012	Ovin/Caprin	0	0	0	230	624	0	60	0	0	0	0	0	150	1064		
Carcasse éléphant																	
2003	Fralche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	
2012	Fralche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2003	Récente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0%	
2012	Récente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2003	Vieille	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-11%	
2012	Vieille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2003	Très vieille	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-11%	
2012	Très vieille	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

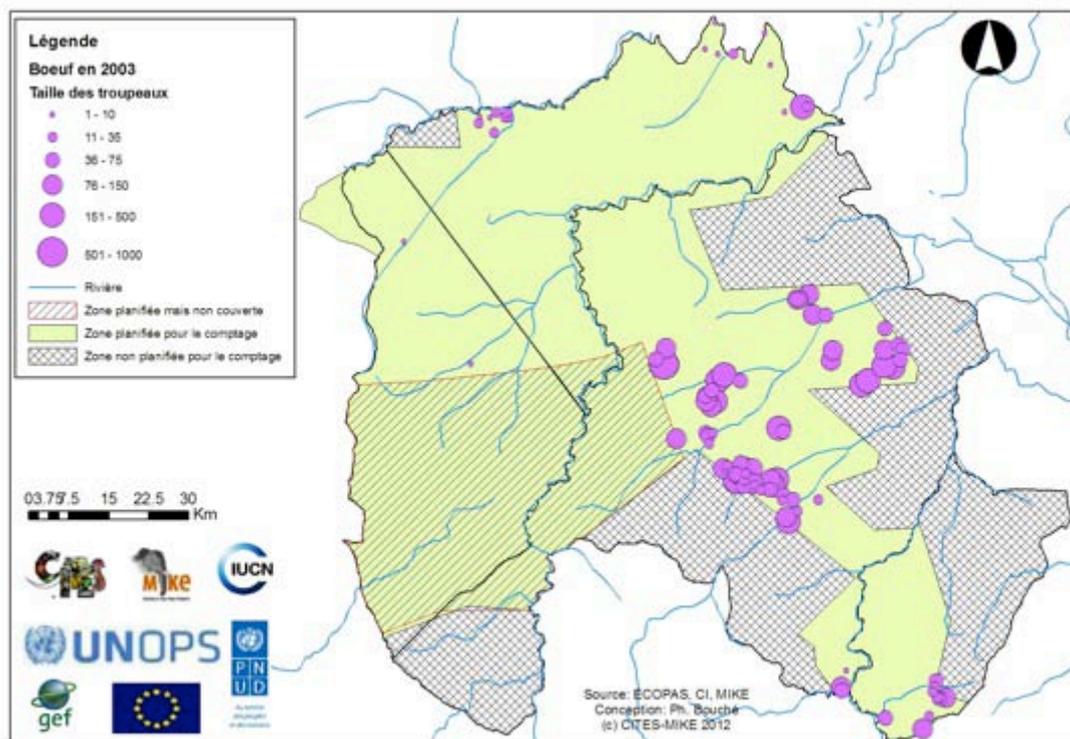


Figure 15a. Distribution des bovins domestiques en 2003

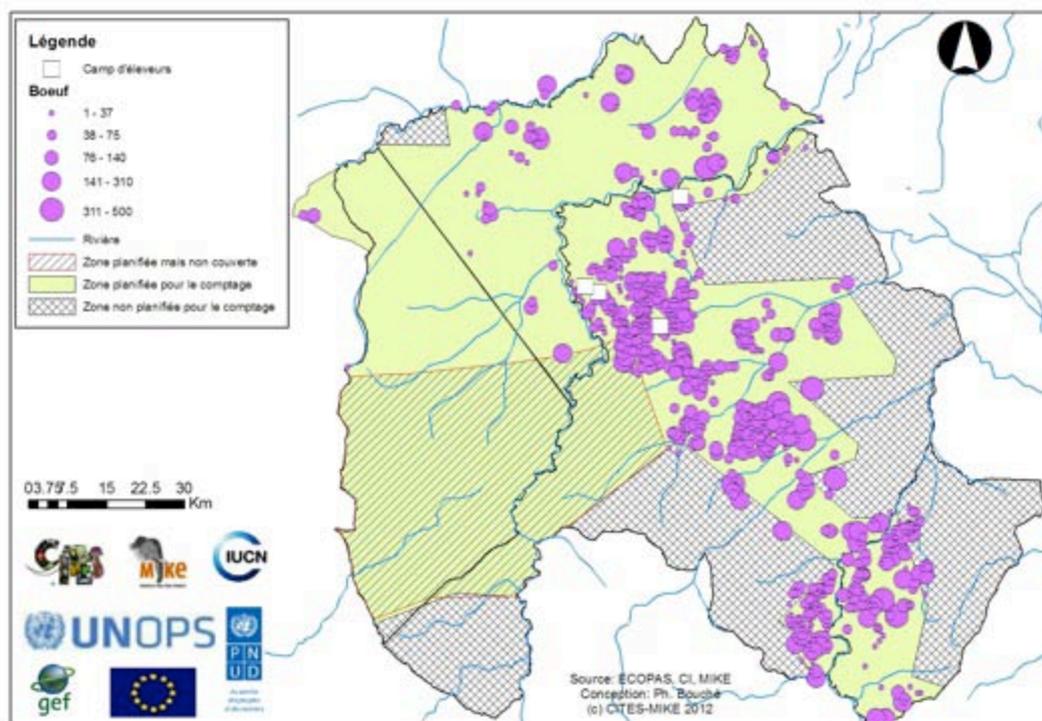


Figure 15b. Distribution des bovins domestiques en 2012

Par contre, le phacochère, le babouin et le patas montrent des tendances positives. Il faut souligner que ces espèces vivent plus souvent en groupe et sont donc plus repérables. Il n'en reste pas moins surprenant de constater que malgré une visibilité certainement plus faible qu'en 2003, l'effectif a augmenté (Tableau 3). Cependant une série d'inventaires pédestres serait nécessaire pour les confirmer.

Les bovins domestiques ont drastiquement augmenté. Or la distribution de ces animaux sur celle de la faune sauvage est globalement défavorable (Bouché & al. 2004, Hibert & al. 2010). La comparaison de la distribution entre 2003 et 2012 montre l'évolution de l'envahissement de l'espace dans la zone d'étude (figures 15a et b)

La comparaison des résultats des bovins domestiques montre que l'effectif de 2003 est plus de 4,5 fois inférieur à l'estimation de 2012. Ceci est le signe d'une augmentation drastique des effectifs. Le même phénomène existe pour les ovins mais dans des proportions bien moindres.

6. CONCLUSIONS

Bien que partielle, l'édition 2012 de l'inventaire aérien du WAP nous a permis de tirer d'importants enseignements :

- le succès de conservation indéniable pour certaines espèces de grande taille sauf pour l'éléphant et pour certaines espèces de petite taille. Les populations d'éléphants sont restées stables et n'ont semble-t-il pas profité des efforts de conservation des Etats et des différents projets depuis 2003. Par contre aucune carcasse d'éléphant n'a été observée.
- Le bétail domestique a drastiquement augmenté depuis 2012 au point de devenir une des premières menaces qui pèse sur l'écosystème. Il semble que les mesures prises jusqu'ici en matière de surveillance et de lutte contre la transhumance illégale soient largement insuffisantes et/ou inappropriées.
- L'arrêt de l'inventaire souligne la difficulté de réaliser une telle opération en Afrique de l'Ouest dû au manque de compagnies aériennes et d'avions appropriés, mais également au prix prohibitif du carburant d'avion (AVGAZ).
- L'instabilité politique et les conflits dans la sous-région ont également pesé sur le déroulement de cet inventaire.

7. RECOMMANDATIONS

A la lumière des résultats obtenus, plusieurs recommandations s'imposent.

- Engager un dialogue avec les éleveurs, les services de l'élevage des différents pays y compris au niveau régional devant aboutir à la mise en place, au contrôle et au respect des couloirs de transhumance négociés, incluant des espaces de pâture et des points d'eau dédiés en dehors des AP.
- Renforcer, voire réadapter le dispositif de surveillance dans tout le Parc W, mais en particulier au Parc W du Bénin.
- Maintenir la réalisation de comptages aériens totaux à l'échelle de l'écosystème avec le matériel adéquat. Il n'est pas nécessaire de le réaliser

chaque année ; une évaluation des effectifs tous les 3 ou 4 ans est suffisante pour déterminer les tendances des effectifs (Bouché & al. 2012).

- Tenter de réaliser le comptage aérien total en mars ou avril pour bénéficier d'une meilleure visibilité.
- Réaliser le suivi d'espèces rares ou à problème comme le waterbuck, le damalisque, la gazelle à front roux, l'hippopotame, les carnivores dont le statut est critique dans l'écosystème.
- Encourager la réalisation de recensements pédestres pour les espèces de petite taille.
- Mettre en place un dispositif léger de suivi de la biodiversité de la faune mammalienne au sein des aires protégées du complexe : e.g le suivi par indice kilométrique d'abondance (IKA).
- Etudier le problème spécifique de l'éléphant

8. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Blanc JJ, Barnes RFW, Craig G.C., Dublin HT, Thouless CR, Douglas-Hamilton I, and Hart JA (2007). African Elephant Status Report 2007: An update from the African Elephant Database. IUCN/SSC African Elephant Specialist Group. Gland (Switzerland):. vi+276 pp.

Bouché Ph, Lungren CG, Hien B & Omondi P 2004. Recensement aérien total de l'Ecosystème W-Arly-Pendjari-Oti-Mandouri-Kéran (WAPOK). CITES-MIKE, ECOPAS, PAUCOF, Benin, Burkina Faso, Niger, Togo. 114pp

Bouché Ph, Douglas-Hamilton I, Wittemyer G, Nianogo AJ, Doucet J-L, Lejeune Ph, Vermeulen C. 2011. Will elephants soon disappear from West African savannahs? *PLoS ONE* **6** : e20619.doi:10.1371/journal.pone.0020619

Bouché Ph, Lejeune Ph, Vermeulen C 2012. How to count elephants in West African savannahs? synthesis and comparison of main gamecount methods. *Biotechnology Agronomy Sociology and Environment* **16** (1), 77-91.

Craig CG 2002 Aerial survey standard for the MIKE project. 29 pp.

Douglas-Hamilton I. 1996. Comptage des éléphants par l'air. Comptages totaux. 31-41. in Kangwana K. (ed.) (1996) L'étude des éléphants. *Série des manuels techniques AWF n° 7. African Wildlife Foundation. Nairobi. 190 p.*

Hibert F, Calenge C, Fritz H, Maillard D, Bouché Ph, Ipavec A, Convers A, Ombredane D, de Visscher M-N. 2010. Spatial avoidance of invading pastoral cattle by wild ungulates: insights from using point process statistics. *Biodiversity and Conservation* DOI 10.1007/s10531-010-9822-0

Kingdon J 1997. The Kingdon field guide to African mammals. *Academic Press. Harcourt Brace & Company Publishers. San Diego, London, Boston, New-York, Sydney, Tokyo, Toronto. 465 pp.*

Norton-Griffiths M. 1978. Counting animals. *2nd edition. Handbook no 1. African Wildlife Foundation. Nairobi. 139 p.*

ANNEXE 1. LISTE DES PARTICIPANTS

	Nom et prénom(s)	Pays	Fonction	Adresse
1	OROU Bassouba	Bénin	Eco-garde (DPNW)	Cel : 00229 93 95 59 42 CENAGREF/DPNW/ Banikoara
2	KOUGNATI S. Justin	Bénin	Eco-garde/ Chef d'unité mobile DPNP/ CENAGREF/ Tanguiéta	Cel : 00229 97 25 11 51 0 0229 94 57 57 75 kougnatijustin@yahoo.fr
3	AMAHOWE O. Isidore	WAP Bénin	Expert National Biodiversité Projet WAP Bénin	Ogoudje.amahowe@gmail.com ogoudjeA@unops.org 00229 97 32 60 13
4	SO Jean Bosco	Burkina Faso	Direction Régionale de l'Environnement et du Développement Durable de l'Est/ Fada N'Gourma	jeanbosco@hotmail.com progeref_fada@yahoo.fr 00226 76 53 45 09
5	SAWADOGO Wendinmi Hyacinthe Ismaël	Burkina Faso	Direction de la Faune et des Chasses/ Ouagadougou- Burkina Faso	sawadgbiga@yahoo.fr 00226 70 28 25 72/ 78 28 25 72 00227 96 29 06 95
6	Mme Hassane Zeinabou IBRAHIM	Niger	Chargée de Programme Zones Humides Coordonnatrice Nationale MIKE Direction de la Faune, de la Chasse et des Aires Protégées	Cel : 00227 96 73 49 49 h.zeinabou@yahoo.fr
7	OREJA Patrick	Niger	Stagiaire en gestion et protection de la nature (BTSAGPN)	orejpatrick@hotmail.com 00227 96 93 03 69
8	DJIBEY Moussa	Niger	Chef de section protection et surveillance du Parc W du Niger	Nabolskoy5@yahoo.fr 00227 96 40 29 36/ 90 12 25 50
9	Ali OUMAROU	Niger	Forestier	00227 96 15 55 64- Tapoa
10	Maman Boubou NOUHOU	Niger	Forestier Parc R/W Niger	boubounouhou79@yahoo.fr 00227 97 21 25 62- Tapoa
11	Andillo MAMANE	Niger	Chef Section Administration- W Niger	00227 96 87 09 25- Tapoa andillochristina@yahoo.fr
12	Samaila Sahailou	Niger	Conservateur du Parc Régional W	sahailou2@yahoo.fr

				00227 96 97 79 73
13	AMADOU Sounka Abibatou	Togo	Direction de la Faune et de la Chasse, Lomé	amadoubi@yahoo.fr Tél : 00228 90 35 14 23/ 99 57 50 02
14	ABOUDOU Mensa	Togo	Gestionnaire de Faune et Aires Protégées	mensaaboudou@yahoo.fr 00228 90 02 46 54
15	HEBIE Lamoussa	WAP Burkina Faso	Expert National Biodiversité Projet WAP Burkina Faso	hebiewd@yahoo.fr lamoussah@unops.org 00226 70 23 90 64
16	Hamissou HALILOU MALAM GARBA	WAP Niger	Expert National Biodiversité Projet WAP Niger	hamissou66@yahoo.fr HamissouG@unops.org 00227 96 53 15 43/90531543 00227 94 10 89 65
17	Alassane MAKADASSOU	WAP	Expert Biodiversité WAP	alassanem@unops.org 00226 76 59 87 23 00227 96 19 96 31
18	Massalatchi M. Sani	MIKE Afrique de l'Ouest	Coordonnateur MIKE Afrique de l'Ouest	massalatchisani@citesmike.org 00226 76 60 06 12 00227 98 17 65 36
19	Philippe BOUCHÉ	MIKE Afrique de l'Ouest	Consultant	ph_bouche@yahoo.com 00226 60 11 77 80
20	Edith SAWADOGO	MIKE Afrique de l'Ouest	Assistante Administrative MIKE Afrique de l'Ouest	edithlampo@citesmike.org 00226 76 44 81 61 00226 78 18 21 55

ANNEXE 2- NOTES D'INFORMATION POUR LE RECENSEMENT WAP 2012

Objectifs

Actualiser le statut des populations d'éléphants de savane d'Afrique de l'Ouest dans le cadre de la mise en œuvre du programme MIKE dans la région ainsi que le statut des autres espèces dans le cadre de la mise en œuvre des projets WAP UNOPS.

Méthode de comptage

La méthode utilisée sera la méthode du comptage aérien total.

L'écosystème a été divisé en blocs de comptage, généralement délimités par des caractéristiques du terrain comme les routes, les rivières, les falaises, les montagnes ou les limites de Parc. Chaque bloc sera traversé par des lignes de vol parallèles dans le but de scanner la totalité de la surface afin d'enregistrer la position exacte ainsi que le nombre de chaque groupe d'animaux.

Le GPS sera utilisé pour voler le long des lignes de vol. Dans la plupart des cas des lignes Est-Ouest seront choisies. Elles ont l'avantage de permettre une luminosité égale pour les observateurs de chaque côté de l'avion. Le GPS enregistrera l'itinéraire de vol exact et la position exacte de chaque observation.

A chaque équipage sera alloué un ou plusieurs blocs à compter chaque jour et il lui sera fourni le plan de vol du bloc.

Équipage

Chaque avion dispose d'un équipage composé de :

- 1 pilote
- 1 observateur avant (OAV)
- 2 observateurs arrières (OARG, OARD)

Rôle des pilotes

Le pilote devra être familier avec l'usage du GPS pour voler le long des lignes. La formation à la pratique du GPS sera effectuée le premier jour. Un **écart de ligne de 50m max** sera toléré.

Le pilote est responsable de la sécurité. Les observateurs seront tenus de suivre ses consignes en la matière.

Les pilotes et les observateurs avant (OAV) doivent pré-planifier avec le coordonnateur chaque plan. Un intervalle proposé sera de **1 km**, voire moins pour les zones d'habitat dense, ou **1,5 à 2 km** pour des zones plus ouvertes, ou de grands blocs.

Lorsque les troupeaux sont trop éloignés de la bande pour être comptés ou photographiés depuis la ligne de vol, l'itinéraire prévu peut être momentanément interrompu. L'avion effectuera une boucle au dessus du groupe d'éléphants ou de buffles.

Une grande attention doit être cependant considérée en ce qui concerne l'endroit exact à partir duquel la ligne doit être arrêtée (se référer aux caractéristiques du terrain avant de quitter la ligne, et utiliser le GPS pour se réorienter afin de déterminer si vous êtes sur la ligne).

La vitesse sera \approx **160 km/h (80 knots)**.

La hauteur de vol qui se situera entre **200 et 400 pieds** devrait être adaptée en fonction des conditions (visibilité, type de végétation, etc). Voler plus haut augmente la tendance à observer de larges bandes, ce qui doit être évité.

Le pilote doit garantir qu'il **dépasse la limite du bloc de 2 à 3 km (chevauchement)** dans le bloc adjacent à chaque limite du bloc sauf dans les zones anthropisées.

Le pilote pourra participer au comptage à partir du moment où il se sent à l'aise pour le faire. Dans beaucoup de cas, la position privilégiée du pilote peut se révéler particulièrement utile pour attirer l'attention d'animaux arrivant sur la ligne de vol.

Rôle des observateurs

Chaque OAV disposera d'une fiche de donnée et d'une carte de vol. Pendant le vol, l'OAV sera responsable de l'enregistrement des données sur la fiche. Il enregistrera par un point GPS la position de chaque groupe observé et reportera le numéro de waypoint sur la fiche de données, en rapport avec les troupeaux comptés ou estimés et les photos prises.

L'OAV ajustera, en consultation avec les observateurs arrières (OAR) la bande si nécessaire. La ligne de vol devra être enregistrée sur la carte de l'OAV y incluant toutes les déviations. Celle-ci sera comparée plus tard avec les impressions, mais est également nécessaire en cas de panne d'ordinateur. L'OAV doit s'assurer que le pilote survole un chevauchement satisfaisant dans le bloc adjacent. L'OAV aura la responsabilité première d'enregistrer et de placer sur la carte toutes les données comme décrites ci-dessous.

Les OAR sont responsables de l'observation de leur côté respectif de l'avion et devront aider les autres observateurs lors de l'estimation de grands troupeaux. Quand un animal est repéré ils annonceront clairement à l'OAV et dans l'ordre: l'espèce, le côté de l'avion et le nombre d'individus comptés (par exemple : éléphant, droit, 12). Très souvent s'il y a un doute sur le nombre exact le pilote aura besoin de cercler le groupe jusqu'à ce qu'un nombre définitif soit déterminé.

Les OAR doivent alerter le pilote lorsqu'il est nécessaire de photographier un troupeau trop grand pour être compté seulement à l'œil nu (troupeau de 10 animaux ou plus). Voir les instructions pour les photos ci-dessous. **L'OAR doit donner l'estimation de tous les troupeaux qui seront photographiés.**

Les OAR doivent faire un effort pour ne pas parler en même temps. Ils doivent garder leur information en mémoire jusqu'à ce qu'ils puissent la donner dès que possible à l'OAV ou quand l'OAV le demande.

Que doit-on compter ?

Tous les animaux repérés doivent être enregistrés !

- **Les éléphants vivants et morts et les buffles** seront comptés et
- **Toutes les autres espèces sauvages seront comptées ou estimées.**
- **Le bétail, les chèvres et les moutons** seront estimés approximativement.
- **Les signes d'activités humaines** (villages, campements, champs, hommes, véhicules,) seront également enregistrés.

Pour chaque groupe d'**éléphants** la composition devra être fournie. Nombre d'**adultes** (Ad), de **subadultes** (Sad) et de **jeunes** (Juv).

Les carcasses doivent être enregistrées de la manière suivante :

F : Fraîche (âgée de moins de 3 semaines) = carcasse avec encore de la chair sous la peau, le corps est gonflé. Vautours et autres charognards sont probablement présents, et une flaque de liquide corporel putrescent rend le sol encore humide.

R : Récente (âgée de plus de 3 semaines mais de moins d'1 an) = présence d'une tache de pourriture autour du corps où les plantes ont été tuées. Peau généralement présente et les os généralement peu éparpillés (sauf s'il y a beaucoup de prédateurs dans la zone).

V : Vieille (âgée de plus d'1 an) = pas de tache de pourriture ou de plante en croissance. La carcasse est maintenant devenue un squelette, avec des os blancs et en zone humide pas de peau. En zone aride la peau peut encore être présente.

TV : Très vieille (jusqu'à 10 ans) = les os se fêlent et virent au gris. Squelettes difficiles à observer depuis les airs.

Les signes d'activités humaines seront également pris en compte :

- Villages
- Campements
- Hommes
- Véhicules
- vélos
- Champs
- Friche
- Bétail (espèce, estimation)

Enregistrement des waypoints et de l'heure

L'enregistrement des waypoints et de l'heure est effectué sur le GPS et sera ensuite téléchargé sur ordinateur. Une séance de démonstration du GPS sera effectuée. **Ne jamais tenter de supprimer des WPT !**

L'OAV n'enregistrera pas le nombre d'individus par groupe sur la carte. Ceci sera fait sur une carte au propre plus tard.

Les tailles de groupes sont importantes pour des analyses ultérieures. L'OAV indiquera chaque groupe incluant les animaux isolés (pas de fractionnement) et la localisation approximative. Le pilote peut assister l'OAV pour déterminer la position exacte de l'avion à n'importe quel moment. Soyez sûr que des groupes adjacents ne soient pas mélangés en encerclant plus d'un groupe sur la carte de vol. Lorsque des groupes sont concentrés, ils pourront être enregistrés sur la carte de vol avec des flèches indiquant leurs positions approximatives. Lorsque de nombreux troupeaux sont côte à côte, il peut être plus facile pour le pilote et l'OAV de voler haut et de déterminer ensemble un plan de comptage des différents troupeaux avant de descendre et de compter chaque troupeau dans l'ordre prédéterminé. Si un waypoint concerne plus d'une observation, l'OAV doit être sûr que le n° du même waypoint est enregistré sur la fiche pour chaque observation.

Photographies

Lorsqu'un troupeau de buffles ou d'éléphants de plus de 10 individus est observé, il est nécessaire de recourir à la prise de photo. L'OAV doit coordonner la manœuvre en étroite collaboration avec le pilote dans le but d'assurer le meilleur alignement possible avant de commencer à compter ou photographier les troupeaux. L'OAV enregistrera sur sa fiche, **le nombre de groupes, l'espèce, le n° de film et le numéro de la photo prise ainsi que l'estimation de la taille du troupeau** sur la feuille de données.

Il est impératif qu'une estimation soit effectuée si par hasard l'appareil photo ne fonctionne pas. Une image à blanc devrait être prise dans le capuchon ou dans la main de l'observateur entre les différents troupeaux ou entre les différentes séries de photos du même troupeau pour permettre une séparation précise dans l'analyse photographique finale.

Ne pas modifier les réglages de l'appareil photo !!

Généralement le meilleur angle pour photographier est légèrement oblique, mais pas trop oblique car les animaux les plus grands pourraient cacher les jeunes individus. Les buffles sont particulièrement difficiles à photographier correctement. Lorsque les buffles sont couchés il est possible de les faire courir avant de prendre la photo. Ne pas photographier de trop haut sinon les animaux seront trop petits pour être comptés sur la photo.

Finalisation des données

Ainsi après chaque jour de vol, si nécessaire, l'OAV doit mettre au propre sa fiche, seulement dans le cas où celle-ci n'est pas lisible (demander conseil). Les fiches de données originales et les cartes de vol doivent être rassemblées dans un classeur

afin d'être lisibles par tous. Après l'enregistrement des données GPS, l'OAV doit mettre la carte au propre.

L'équipe au sol doit, à la fin de la journée, télécharger les données des GPS vers les ordinateurs, et une carte des itinéraires de vol et des waypoints sera imprimée. L'OAV doit ensuite vérifier sa carte et écrire le nombre d'individus de chaque espèce enregistrée ainsi que les carcasses d'éléphants à chaque waypoint (utilisez les codes d'espèce et le nombre ou l'estimation des individus). A ce niveau, **tout double-comptage de troupeau intra-bloc doit être éliminé** après discussion avec le pilote, l'OAV et les coordinateurs. Cette carte au propre et vérifiée sera utilisée pour analyse préliminaire par le coordinateur.

Un tableau sera rempli à la fin de chaque jour par l'équipe au sol montrant le nombre total de chaque espèce dans chaque bloc ainsi que les heures de début et fin de vol.

Codes des espèces:

Code	Français	English
AN	Ane	Donkey
B	Buffle	Buffalo
BA	Babouin/cynocéphale	Baboon
BE	Bétail	Cattle
BU	Bubale	Hartebeest
CH	Chacal	Jackal
CB	Cobe de Buffon	Buffon Cob
CFR	Céphalophe à flancs roux	Red flanked duiker
CG	Céphalophe de Grimm	Common duiker
CM	Chèvres/mouton	Shoats
DA	Damalisque	Topi
E	Elephant	Elephant
F	Carcasse Fraîche (éléphant)	Fresh Carcass (elephant)
GH	Guib Harnaché	Bushbuck
GU	Guépard	Cheetah
HP	Hippopotame	Hippo
HI	Hippotrague	Roan
HY	Hyène tachetée	Spotted Hyena
LI	Lion	Lion
LE	Léopard	Leopard
OU	Ourébi	Oribi
PA	Patas	Red monkey
PH	Phacochère	Warthog
R	Carcasse Récente (éléphant)	Recent carcass
RE	Redunca	Reedbuck
TV	Très vieille Carcasse (éléphant)	Very old Carcass
V	Vieille Carcasse (éléphant)	Old carcass
WA	Waterbuck	Waterbuck

Soyez sûr que la distinction entre les différents âges des carcasses soit compris entre:

- Fraîche
- Récente
- Vieille
- Très vieille

Les signes d'activités humaines pris en compte sont :

- Villages
- Campements
- Hommes
- Véhicules
- vélo
- Champs
- Friche
- Bétail (espèce, estimation)
- Coupe bois

ANNEXE 3. PLANNING ET HEURES DE VOL

Bloc	Date	Heure Décollage	Heure comptage		Heure Atterrissage	Temps		
			Début	fin		Total	Comptage	Transfert
3X4	26/05/2012	16:38	16:57	19:10	19:22	02:44	02:13	00:31
3X4	26/05/2012	16:45	17:07	18:35	18:53	02:08	01:28	00:40
4.3	27/05/2012	07:26	08:00	10:15	10:41	03:15	02:15	01:00
5.4	25/05/2012	15:52	16:51	18:36	19:05	03:13	01:45	01:28
5.3	27/05/2012	16:00	16:43	17:47	18:28	02:28	01:04	01:24
5.4	27/05/2012	15:52	16:25	16:36	19:05	03:13	00:11	03:02
5.4	27/05/2012	07:16	08:03	10:25	10:58	03:42	02:22	01:20
3.4	28/05/2012	07:12	07:47	08:15	08:38	01:26	00:28	00:58
4.4	28/05/2012	07:05	07:40	08:00	08:42	01:37	00:20	01:17
3.3	29/05/2012	16:20	16:36	18:06	18:18	01:58	01:30	00:28
3.3	29/05/2012	16:28	16:43	18:28	18:39	02:11	01:45	00:26
3.4	29/05/2012	07:20	07:50	10:53	11:10	03:50	03:03	00:47
4.4	29/05/2012	07:13	07:46	10:47	11:06	03:53	03:01	00:52
1.6	30/05/2012	15:27	15:37	17:13	17:21	01:54	01:36	00:18
1.6	30/05/2012	15:32	15:44	17:43	17:54	02:22	01:59	00:23
1.4	31/05/2012	15:58	17:12	18:54	19:00	03:02	01:42	01:20
1.5	31/05/2012	15:58	16:01	17:09	19:00	03:02	01:08	01:54
1.5	31/05/2012	07:25	07:42	10:57	11:02	03:37	03:15	00:22
1.3	01/06/2012	16:17	16:29	19:01	19:03	02:46	02:32	00:14
1.3	01/06/2012	07:08	09:35	10:57	11:09	04:01	01:22	00:24
1.4	01/06/2012	07:08	07:13	09:28	BLOC 1.3		02:15	
1.2	02/06/2012	16:43	16:55	17:35	17:54	01:11	00:40	00:31
1.2	02/06/2012	07:18	07:41	11:01	11:13	03:55	03:20	00:35
2.1	02/06/2012	07:17	07:47	11:06	11:19	04:02	03:19	00:43
2.2	03/06/2012					00:00	00:00	00:00
2.2	04/06/2012	07:19	07:38	11:10	11:38	04:19	03:32	00:47
Total						69:49	48:05	21:44