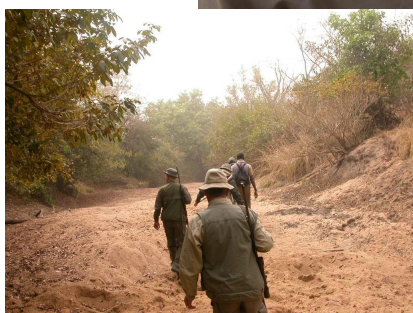


« COMPTAGE EN ACTION DE CHASSE »
ZONE CYNEGETIQUE DU SINGOU, BURKINA FASO



FEVRIER-MARS 2006



**« COMPTAGE EN ACTION DE CHASSE »
ZONE CYNEGETIQUE DU SINGOU, BURKINA FASO**

RAPPORT DE MISSION

William Crosmar

FEVRIER-MARS 2006



SOMMAIRE

SIGLES

RESUME

REMERCIEMENTS

I. INTRODUCTION

II. METHODOLOGIE

1. Zone d'étude
2. Méthode de comptage
3. Déroulement du travail de terrain
4. Choix des pistes pour l'échantillonnage
5. Analyses des données

III. RESULTATS

1. Déroulement d'une journée type de comptage en action de chasse
2. Aires échantillonnées
3. Observations effectuées
4. Estimation des densités

IV. DISCUSSION

1. Conditions d'échantillonnage
2. Densités
3. Comparaisons avec d'autres estimations de densités effectuées dans le Singou

V. CONCLUSION

SIGLES

APFC	Association pour la Protection de la Faune Centrafricaine
DFC	Direction de la Faune et des Chasses du Burkina Faso
ECOFAC	ECOsystemes Forestiers d'Afrique Centrale
ECOPAS	ECOsystemes Protégés d'Afrique Sahélienne
FECSAO	Fédération des Chasseurs d'Afrique de l'Ouest
GPS	Global Positioning System (SIG)
IGF	Fondation Internationale pour la Sauvegarde de la Faune
RCA	République Centrafricaine
WAPOK	« W » - Arli – Pendjari – Oti Mandouri - Kéran
ZCV	Zones de Chasse Villageoises

REMERCIEMENTS

Qu'il nous soit permis de remercier :

- Mr. Urbain Belemsobgo, Directeur de la Faune et des Chasses du Burkina Faso, pour nous avoir donné l'autorisation d'effectuer cette mission ;
- Mr. Franck-Alain Kaboré, Directeur de la FECSAO et amodiataire de la zone du Singou, pour avoir accepté que l'étude se déroule dans sa zone et pour nous avoir accueillis à ses frais pendant la durée de la mission ;
- Mr. Philippe Soré, Responsable du Camp du Singou, pour son accueil et sa disponibilité qui ont grandement participé au bon déroulement de cette mission ;
- Mr. Rodrigue Kaboré, Coordinateur du Groupe Neerwaya, pour son accueil à Ouagadougou ;
- Mr. Armand Kaboré, Responsable du campement du lion, pour son accueil au Campement du lion ;
- Mr. Christian Trévaux, Mr. Didier Manoudjian, et Mr. Gaby Holstaine, guides professionnels de chasse, pour leur participation active au suivi, pour leur aide et leurs conseils avisés ;
- Mrs. les pisteurs, pour leur vue aiguisée et leur contribution au comptage qui se sont avérées indispensables au suivi écologique ;
- Mrs. les clients chasseurs, pour avoir accepté que le suivi s'effectue depuis leur véhicule pendant leur chasse, pour avoir montré de l'intérêt à l'étude mais aussi pour leur participation ;
- Leica, pour nous avoir fourni un télémètre « *LAF 1200 scan* » toute la durée de la mission ;
- Mr. Gérard Bernard, pour nous avoir mis en contact avec la Société Leica ;
- Mr. Carlo Paolini, Conseiller Technique Principal du projet ECOPAS qui a su appuyer l'initiative de la mise en place d'un comptage en action de chasse.

RESUME

En accord avec la DFC du Burkina Faso, l'IGF a été accueillie dans la zone de chasse du Singou pendant trois semaines en saison sèche, Février-Mars 2006. L'intérêt de cette mission était multiple :

- d'un point de vue méthodologique, il s'agissait de poursuivre l'évaluation de l'application du « *Line Transect* » selon la théorie du « *Distance Sampling* » comme méthode de comptage en action de chasse, évaluation initiée un an plus tôt dans des ZCV de RCA avec la collaboration de l'APFC ;
- de former les gestionnaires à une méthode de suivi écologique simple, nécessitant peu de moyens logistiques ;
- d'un point de vue de gestion, il s'agissait d'estimer les densités de gibier dans une zone où il manque d'informations sur l'état des populations.

Cette mission constitue l'un des premiers comptages effectués depuis que le Singou fonctionne comme zone de chasse. Les estimations de densités présentées dans cette étude revêtent donc une importance toute particulière. Il convient néanmoins de rester prudent face à ces résultats qui sont issus de l'application du « *Distance Sampling* » dans la situation de l'action de chasse, situation qui ne répond pas scrupuleusement aux conditions scientifiques exigées par la méthode de comptage.

Lors de cette mission, 1600 km de transects ont été couverts, 716 observations réalisées sur 11 espèces. Dans l'ensemble, les comptages en action de chasse donnent des estimations de densité apparente supérieures à celles des comptages aériens, particulièrement pour les petites espèces. Les comptages aériens sont connus pour leur sous-évaluation, mais les comptages en action de chasse surestiment probablement, les pistes utilisées étant celles qui maximisent les taux de rencontre. Les densités relatives sont très cohérentes avec les connaissances empiriques de terrain, ce qui est prometteur pour le développement de la méthode.

Malheureusement, la validation indépendante de l'application de cette méthode aux conditions de chasse n'a pas pu être effectuée, faute de temps et de véhicule disponible. Par conséquent les estimations de densités avancées dans cette étude sont celles obtenues après échantillonnage en action de chasse. Elles sont donc présentées à titre indicatif et à considérer avec précaution. Il nous a été néanmoins possible de les confronter avec les résultats d'un comptage aérien effectué deux ans plus tôt et d'avoir ainsi un début de discussion, si ce n'est sur l'exactitude des résultats, sur la validité de l'utilisation de cette méthode de comptage en action de chasse.

Il faudra à l'avenir avoir la possibilité au cours d'une même mission de comparer les résultats de comptages en action de chasse et ceux obtenus hors action de chasse, soit lors d'un échantillonnage élaboré sur des bases scientifiques. L'application du « *Line Transect* » avec le « *Distance Sampling* » en action de chasse ne sera pertinente que dans la mesure où elle aura été préalablement testée et validée scientifiquement.

I. INTRODUCTION

En partenariat avec l'APFC, le Ministère des Eaux et Forêts Chasses et Pêches de la République Centrafricaine, le Programme ECOFAC-ZCV, et l'Ambassade de France à Bangui, l'IGF a initié début 2005 la mise en place d'une méthodologie de dénombrement de la grande faune africaine en action de chasse (Drunet, 2005).

Au-delà de l'estimation d'abondance des différentes espèces de gibier, l'objectif est de proposer aux opérateurs des zones de chasse et aux autorités de tutelle une méthode de suivi écologique simple (« *Monitoring* ») et peu coûteuse (argent, main d'œuvre, temps). Une méthode qui n'empiète pas sur l'activité de chasse, doublée d'un schéma de contrôle par l'autorité de tutelle. En outre, la participation des chasseurs à ces dénombrements leur conférerait davantage de crédit auprès des autorités locales au moment de l'ajustement des quotas, mais aussi sur la scène internationale auprès de leurs détracteurs.

Il existe une multitude de méthodes de dénombrement : aériens, routiers, pédestres (voir pour revue : Bourgarel, 2004). Dans les zones de chasse, à l'instar des Parcs Nationaux africains, le réseau routier est développé. Cette particularité favorise les comptages routiers par la méthode dite du « *Line Transect* » (échantillonnage par transects en ligne), méthode qui s'est considérablement développée depuis la théorie du « *Distance Sampling* » proposée par Buckland *et al.* (1993). L'idée de l'IGF était de profiter des moyens disponibles durant les sorties en chasse (véhicule, équipe de chasse) pour réaliser les dénombrements sur le plus grand nombre d'espèces possible, tout en utilisant une méthode de comptage scientifiquement reconnue. C'est donc sur cette méthode de comptage que le choix s'est arrêté. Ainsi depuis 2005 l'IGF, avec la collaboration de partenaires tels que les autorités de tutelle et les opérateurs privés, entreprend des missions de terrain dans les zones de chasse de différents écosystèmes afin de tester l'adaptation de cette méthode aux conditions de chasse.

En Février 2006, le Dr. Philippe Chardonnet, Directeur de l'IGF, avec l'accord de Mr. Urbain Belemsobgo, DFC du Burkina Faso, a contacté Mr. Franck-Alain Kaboré, Directeur de la FECSAO, pour lui proposer d'effectuer un suivi écologique dans la zone de chasse du Singou dont il est amodiataire. Cette mission avait un double intérêt :

- fournir aux intéressés des estimations de densités de différentes espèces dans une zone où jusqu'alors peu de suivis écologiques avaient été effectués (mais voir Bouché *et al.*, 2004) ;
- tester l'application de la méthode dans un écosystème différent, en particulier un écosystème plus ouvert que celui des zones de chasse de RCA.

II. METHODOLOGIE

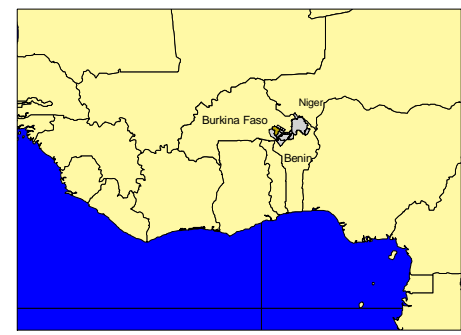
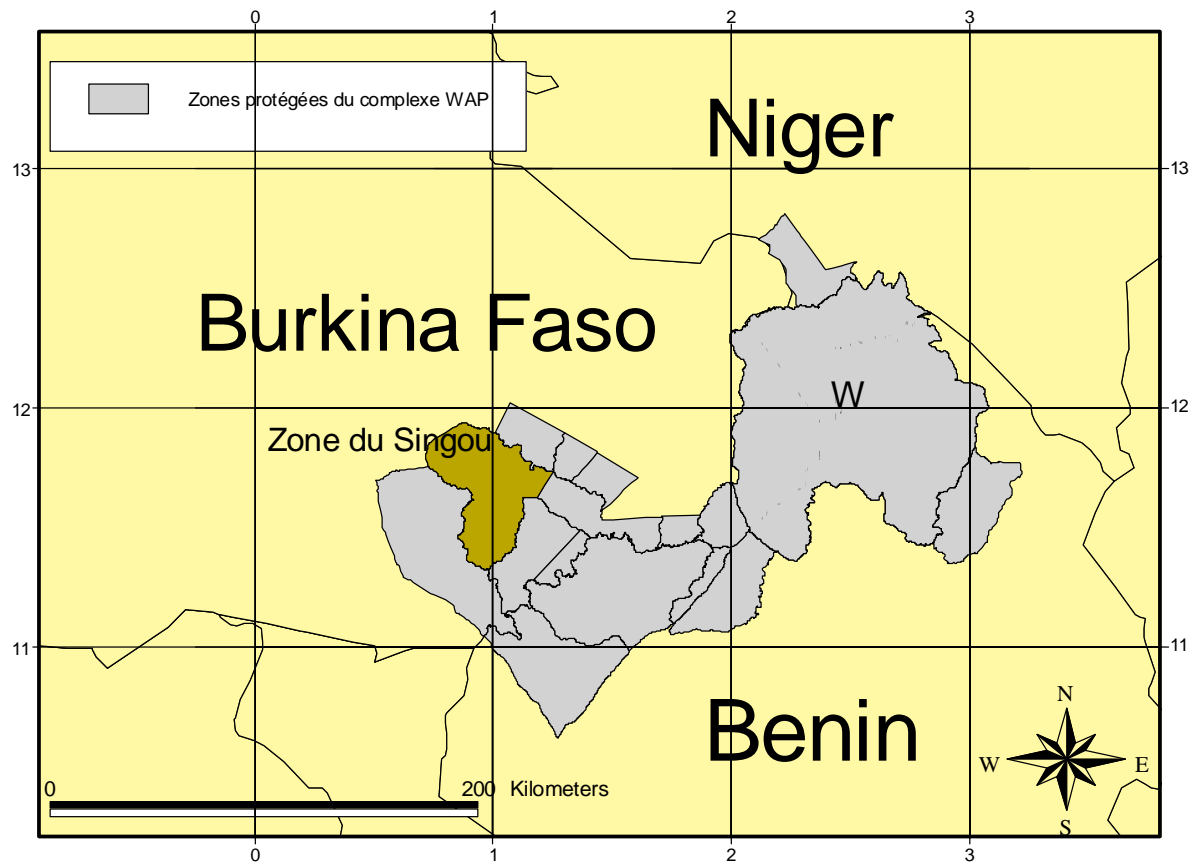
1. Zone d'étude

La zone de chasse du Singou, Burkina Faso, couvre une superficie de 200 723 hectares. Elle se situe entre 11,32° et 11,94° de latitude Nord et 0,72° et 1,25° de longitude Ouest (voir Carte 1).

La région est située dans la zone sahélo-soudanienne. Trois saisons se succèdent au cours de l'année : sèche froide de Novembre à fin Février, sèche chaude de Mars à Mai, saison des pluies de Juin à Octobre où les précipitations oscillent entre 750 et 1000 mm.

La disponibilité en eau est un facteur limitant à la présence des différentes espèces, surtout en saison sèche. Dans le Singou, il existe plusieurs points d'eau naturels et certains aménagés, en plus des rivières Singou et Ouamou. Néanmoins, la plupart de ces points d'eau s'assèchent en saison sèche (Photos 1 et 2), seules les rivières restent parfois en eau et laissent des retenues d'eau par endroits (Photo 3).

La végétation de la zone du Singou est essentiellement constituée de savanes arbustives et boisées (Photo 4). Savanes caractérisées entre autres par *Combretum micranthum*, *C. glutinosum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Danielia oliveri*, *Burkea africana*, *Crossopteryx febrifuga*, *Isobertinia doka*. On retrouve aussi des galeries forestières le long des principales rivières.



Carte 1 : Localisation de la zone de chasse du Singou



Photo 1 : Point d'eau asséché



Photo 2 : Cours d'eau asséché



Photo 3 : Réserve d'eau dans une rivière asséchée



Photo 4 : Savane arborée

2. Méthodes de comptage

Les méthodes de comptage les plus répandues en Afrique au cours de ces trente dernières années sont les comptages aériens et les comptages routiers en voiture (Maillard, 2001). Ce sont des méthodes adaptées aux grandes surfaces, qui permettent pour les mêmes coûts d'estimer les abondances de différentes espèces à la fois.

Le comptage aérien avec échantillonnage est la méthode la plus utilisée. Elle permet de couvrir des grandes superficies, qui sont souvent difficiles d'accès. D'autre part, si l'on rapporte le coût de ce comptage à la surface échantillonnée, l'investissement est équivalent à celui d'un comptage terrestre par 4x4 (Jachmann, 1991; Reilly & Haskins, 1999; Gaidet *et al.*, 2002).

Néanmoins, ce type de comptage nécessite de disposer d'importants moyens logistiques (avion, pilote, carburant). En outre, seules les plus grosses espèces telles l'éléphant, le buffle ou encore les plus grandes antilopes (*eg.* l'hippotrague rouan) peuvent être dénombrées. D'autre part, en fonction des conditions climatiques et de la densité de végétation, de nombreux individus peuvent être manqués. Dans ces conditions, le comptage aérien conduit souvent à des sous-estimations d'effectifs (Caughley, 1974).

Le comptage routier par « *Line Transect* » avec la théorie du « *Distance Sampling* » (Buckland *et al.*, 1993) est la méthode alternative fréquemment utilisée, en particulier dans les Parcs Nationaux où le réseau routier est développé, comme autour des points d'eau où se concentrent les animaux (Bourgarel, 2004).

Dans les zones de chasse, le réseau de pistes est aussi généralement assez développé, et dans la mesure où il quadrille l'ensemble des types de végétation, alors il est possible d'avoir un échantillon représentatif en termes d'habitats. Ne disposant pas des moyens logistiques du comptage aérien, nous avons donc opté pour cette méthode de comptage. Mais plutôt que d'effectuer l'échantillonnage avec un véhicule réquisitionné pour l'ensemble de la période du comptage, nous avons décidé, avec la permission des chasseurs, d'effectuer les comptages depuis les véhicules pendant leur chasse. Outre les avantages logistiques (utilisation des véhicules disponibles, des équipes, économie du carburant), l'intérêt d'effectuer ces comptages en action de chasse, pour les chasseurs, est qu'il n'est pas utile de suspendre l'activité cynégétique pendant les comptages.

Lors des comptages routiers de ce type, parmi les informations récoltées, les observateurs sont sensés noter précisément la distance radiale (R), l'angle entre la ligne du transect et la direction dans laquelle se trouve l'animal (θ) qui vont permettre de calculer la distance perpendiculaire (x) entre l'animal et le transect grâce à une relation trigonométrique simple ($x = R \sin(\theta)$) (Figure 1).

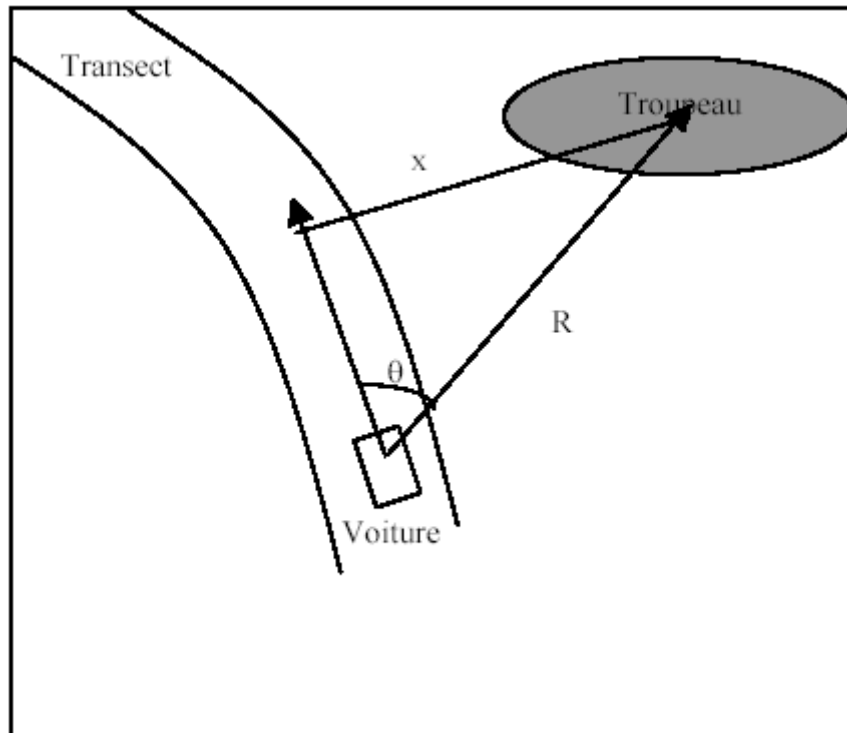


Fig. 1 : Schéma du déroulement de l'échantillonnage par « *Line Transect* » (d'après Eberhardt, 1978; Burnham *et al.*, 1980)

Différentes hypothèses de travail inhérentes à l'utilisation de la méthode du « *Line Transect* » et de la théorie « *Distance Sampling* » sont à respecter :

- les objets comptés sont distribués de manière stochastique dans la strate échantillonnée ;
- les transects sont positionnés dans la zone de façon aléatoire par rapport à la distribution des objets ;
- les objets positionnés sur le transect sont toujours détectés (un animal situé sur le transect a une probabilité d'être détecté égale à 1) ;
- les objets sont détectés dans leur position initiale avant qu'ils ne réagissent à la présence de l'observateur ;
- les détections sont des évènements indépendants ;
- les mesures sont faites avec précision ;
- aucun individu n'est échantillonné plus d'une fois.

3. Déroulement du travail de terrain

La mission s'est déroulée entre les mois de Février et Mars 2006, soit en saison sèche lors du pic de l'activité cynégétique, dans la zone de chasse du Singou au Burkina Faso.

Il y eut 21 sorties sur le terrain entre le 13 Février et le 7 Mars pour un total de 1 600 km de piste parcourus. Chaque sortie se déroulait comme suit :

- départ du camp entre 5 heures et 6 heures, soit avant le lever du soleil, avec l'une des équipes de chasse. Chaque équipe était composée d'un chauffeur, d'un guide de chasse, d'un ou deux clients chasseurs, d'un pisteur en chef accompagné de l'un ou deux de ses assistants, d'un représentant de l'autorité de tutelle ;
- l'échantillonnage débutait autour de 6H30, aussitôt que la lumière était suffisante pour distinguer les animaux et compter le nombre d'individus dans les groupes ;
- les espèces choisies pour le dénombrement sont des espèces communes, c'est-à-dire susceptibles d'être fréquemment rencontrées le long des pistes. En effet, Buckland *et al.* (1993) préconisent l'obtention d'au moins 50 à 60 observations par espèce pour pouvoir estimer la densité. Nous avons choisi de suivre le bubale (*Alcelaphus buselaphus major*), le buffle (*Syncerus caffer brachyceros*), le céphalope de Grimm (*Sylvicapra grimmia rosevelti*), le cobe de Buffon (*Kobus kob kob*), le cobe defassa (*Kobus ellipsiprymnus defassa*), le cobe des roseaux (*Redunca redunca*), le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus scriptus*), l'hippotrague rouan (*Hippotragus equinus koba*), le phacochère (*Phaecochoerus africanus africanus*), l'ourébi (*Ourebia ourebi quadriscopa*), mais aussi l'éléphant (*Loxodonta africana*), espèce non gibier mais clef pour l'écosystème. Les autres espèces gibier telles que le lion (*Panthera leo*) sont trop rarement rencontrées pour être suivies par « *Distance Sampling* » ;
- les observations ont été faites depuis l'arrière des véhicules, en activité de chasse, à une vitesse variant de 20 km/h (en action de chasse) à 60 km/h (e.g. lors du retour au camp après prélèvement d'un trophée). L'observateur principal était l'écologue. Ce dernier a cependant été largement aidé des guides, des pisteurs, des représentants des autorités de tutelle, mais aussi souvent des clients chasseurs ;
- le matériel utilisé a été une paire de jumelles 10x50, un télémètre Leica « *LAF 1200 scan* » pour déterminer les distances perpendiculaires entre les groupes observés et les pistes, un GPS, des feuilles de terrain sur lesquelles ont été notés l'heure de l'observation, l'espèce et la taille du groupe observé, la distance perpendiculaire, la position GPS ainsi que le kilométrage au moment où l'observation a été effectuée ;
- la tombée de la nuit (18H00) signifiait la fin d'une journée de chasse et de l'échantillonnage. Les journées de terrain ont pu néanmoins se terminer plus tôt, parfois même le matin, aussitôt que le trophée recherché était prélevé et ramené au camp.

Remarque : comme nous nous attendions à ce que le véhicule ne s'arrête pas à chaque groupe rencontré pour nous laisser le temps de mesurer précisément la distance perpendiculaire, nous l'avons estimée visuellement à chaque fois. Préalablement aux sorties de terrain, le télémètre a servi à nous entraîner à estimer les distances aussi précisément et justement que possible.

4. Choix des pistes pour l'échantillonnage

Un transect peut être défini comme étant la portion de piste comprise entre deux intersections. Lors d'un échantillonnage par « *Line Transect* », les transects sont parcourus entièrement, en une fois et à faible vitesse. Chaque transect est identifié et plusieurs répétitions sont généralement effectuées par transect. Les transects sont répétés dans les deux sens et à différentes heures afin de tenir compte des changements d'activité des animaux au cours d'une journée.

En effectuant les comptages depuis le véhicule de chasse, on suit l'itinéraire choisi par le guide de chasse. Ainsi, nous nous attendions à ne pas pouvoir parcourir tous les transects dans leur totalité, à plusieurs reprises et à différentes heures. En effet, en conditions de chasse, le véhicule s'arrête fréquemment pour laisser les chasseurs pister, par exemple un troupeau de buffles. Ainsi, l'échantillonnage est régulièrement suspendu pendant plusieurs heures. De même lorsqu'un client a prélevé son trophée, l'équipe fait demi-tour pour ramener l'animal au camp. Dans ces conditions, les transects ne sont pas souvent échantillonnés d'une traite, voire ne sont pas entièrement échantillonnés.

De ce fait, nous avons redéfini pour notre protocole un transect comme étant la portion de piste parcourue en action de chasse, dans un sens et sans arrêt. Après chaque changement de sens ou à chaque arrêt de longue durée (plusieurs heures), un nouveau transect était parcouru.

Le choix des transects, le sens et l'heure de parcours étant dictés par les besoins cynégétiques, l'échantillonnage en action de chasse est a priori différent d'un échantillonnage effectué dans les conditions scientifiques, lequel est défini avec un souci de représentativité de la zone (par exemple en stratifiant l'échantillonnage en fonction de la proportion des différents types de végétation, ou en fonction de la fréquentation des espèces). Alors, pour tester la validité de l'application de la méthode « *Distance Sampling* » en action de chasse, et en particulier la représentativité de son échantillonnage, nous avons prévu plusieurs jours hors action de chasse pour échantillonner la zone en suivant un protocole plus rigoureux que celui permis par l'activité cynégétique :

- parcours de toutes les portions de pistes comprises entre deux intersections au moins deux fois (matin et après-midi) ;
- à faible vitesse (environ 30 km) ;
- sans arrêt de longue durée ;

- avec des arrêts de courte durée pour laisser le temps de mesurer précisément les distances perpendiculaires, de déterminer la taille et la composition du groupe.

Remarque : L'idée était de comparer statistiquement les résultats des deux échantillonnages. Hélas, nous n'avons pas pu disposer des moyens logistiques nécessaires (disponibilité de véhicule, ravitaillement en carburant, temps) pour réaliser ce test de validation. Par conséquent, seuls les résultats du protocole du comptage en action de chasse sont présentés dans ce rapport.

Pour chaque transect, nous avons noté les positions GPS des points de départ et d'arrivée, le numéro de la piste sur laquelle se trouvait le transect, la longueur du transect, l'heure de départ et d'arrivée.

Les données prélevées à chaque groupe rencontré ont été :

- le numéro du transect attribué par ordre de parcours ;
- l'espèce ;
- la distance perpendiculaire ;
- la taille du groupe ;
- la position GPS ;
- l'heure ;
- le kilométrage du transect auquel l'observation a été faite.

5. Analyses des données

Les données ont été analysées selon la méthode « *Distance Sampling* » (Buckland *et al.*, 1993; Thomas *et al.*, 2002) à l'aide du logiciel DISTANCE SAMPLING, version 5.0 (Thomas *et al.*, 2005). Généralement, un minimum de 60 – 80 observations est conseillé pour pouvoir effectuer une analyse correcte avec « *Distance Sampling* », mais 40 observations peuvent s'avérer suffisantes pour modéliser la probabilité de détection (Buckland *et al.*, 1993).

L'unité d'échantillonnage est le groupe et non pas l'individu. L'estimation de la densité est donnée en nombre de groupes par unité de surface à partir de la fonction de probabilité de détection des groupes. Puis, la taille moyenne du groupe est ensuite utilisée pour exprimer le résultat en densité d'individus (Buckland *et al.*, 1993).

Nous avons limité nos analyses aux espèces dont le nombre d'observations était supérieur à 40 tel que préconisé par Buckland *et al.* (1993). Chaque analyse débute par un premier histogramme de fréquences montrant le nombre de groupes observés

en fonction des classes de distance perpendiculaire. Puis la probabilité de détection des groupes d'individus depuis les transects a été modélisée.

Ensuite, les différentes fonctions clés avec leurs différentes extensions de série ont été utilisées pour modéliser la fonction de probabilité de détection $g(y)$ (voir dans Buckland *et al.*, 1993). Celle-ci est de la forme $g(y) = \text{clé}(y) [1 + \text{série}(y)]$. Si nécessaire, et lorsque le nombre d'observations n'était pas limitant, des troncatures pour les observations à des distances extrêmes ont été effectuées pour améliorer la robustesse du modèle.

La sélection du meilleur modèle probabiliste s'effectue en fonction de la valeur de l'AIC (Akaike, 1973). La stratégie est de retenir le modèle avec le plus petit AIC et qui par conséquent s'ajuste bien aux données sans avoir trop de paramètres (principe de parcimonie) (Burnham & Anderson, 2001). Le test de la valeur de l'ajustement (« *Goodness of fit Test* ») est aussi utilisé pour la sélection du modèle.

RESULTATS

1. Déroulement d'une journée type de comptage en action de chasse

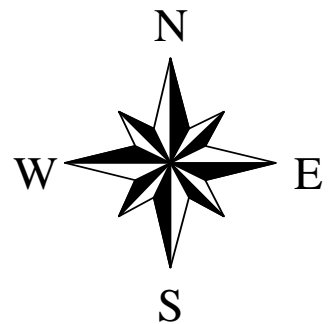
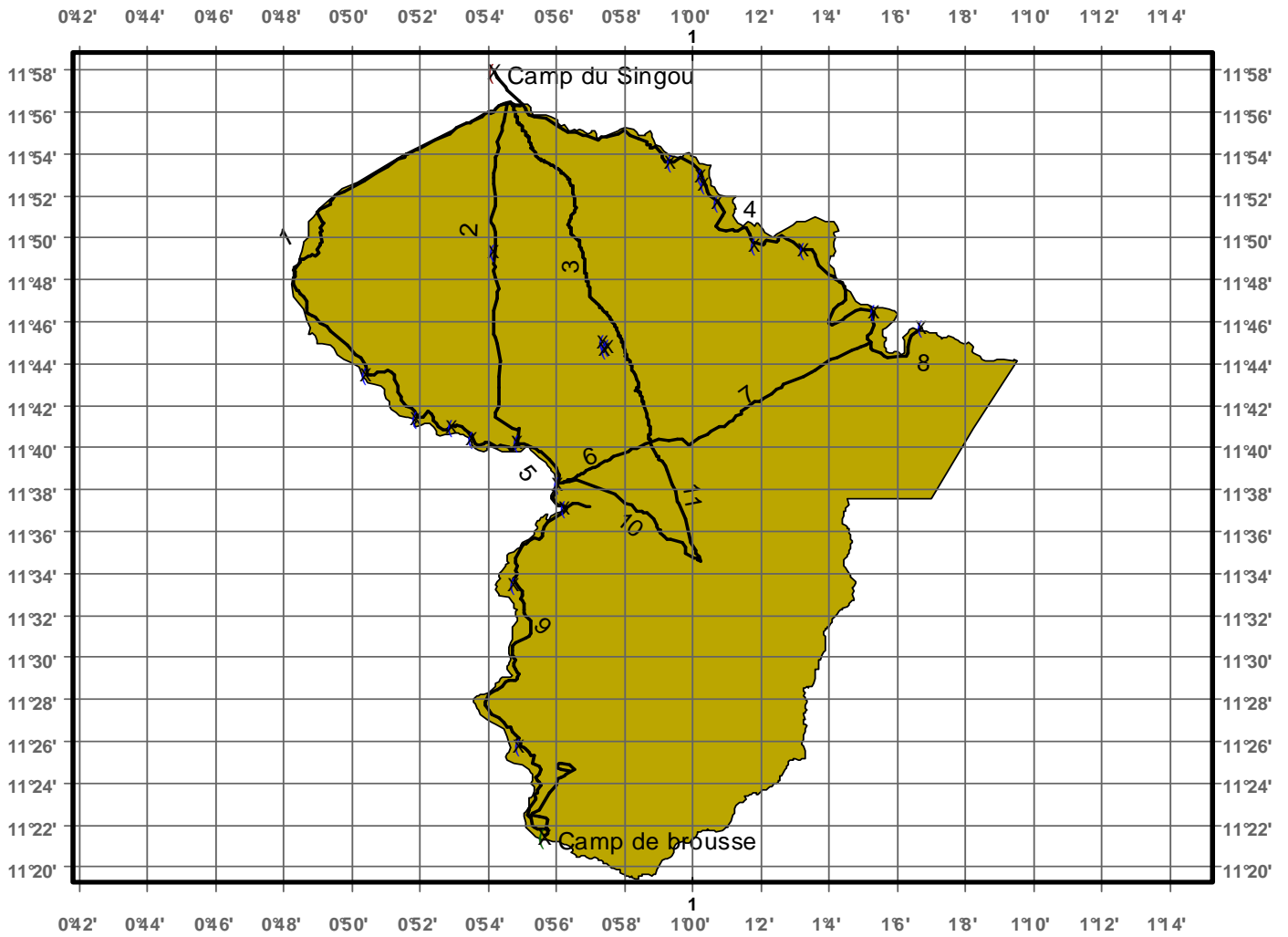
- Départ du camp à 5H30 lorsqu'il fait encore nuit (trop peu de luminosité pour échantillonner avant 6H00-6H30) ;
- la voiture roule en direction du premier point d'eau à environ 50 km/h (trop rapide pour échantillonner) ;
- la voiture ralentit en même temps que le jour se lève et que l'on se rapproche du premier point d'eau : début de l'action de chasse et début de l'échantillonnage ;
- pause déjeuner entre 12H00 et 15H00 près d'un point d'eau (heures les plus chaudes de la journée pendant lesquelles les animaux sont peu actifs) ;
- reprise de la chasse autour de 15H00 en remontant au camp le plus souvent par la (les) piste(s) empruntée(s) le matin, et plus rarement en empruntant une (d')autre(s) piste(s) faisant ainsi une boucle dans la journée ;
- arrêt de la chasse à 18H00 (tombée de la nuit) alors que la voiture se trouvait souvent à quelques dizaines de kilomètres du camp, dizaines de kilomètres qui dans ces conditions n'ont pas pu être échantillonnés au retour (manque de luminosité).

2. Aires échantillonnées

Le dénombrement s'est déroulé sur une période de 20 jours de terrain. Nous avons parcouru 1 600 km sur 11 pistes différentes. L'échantillonnage a été effectué sur 55 transects de différentes longueurs appartenant aux 11 pistes parcourues le temps de la mission (Carte 2, Tableau 1).

Compte tenu des arrêts fréquents du véhicule pour laisser les chasseurs pister, et des retours au camp effectués aussitôt que le trophée de la journée était prélevé, peu de pistes ont été parcourues entièrement en une fois.

D'autre part, comme les positions de ces arrêts n'ont jamais été les mêmes, il n'a pas été possible de faire plusieurs répétitions par transect. Néanmoins, les mêmes pistes ont été parcourues plusieurs fois durant cette période, à différents moments de la journée et dans des sens différents. Par conséquent, même si les transects n'ont pas toujours été répétés sur leur totalité, des portions plus ou moins grandes ont pu être recoupées en différents endroits, dans des sens différents, à différents moments d'une même journée, ou bien lors de différentes journées de chasse.



Zone du Singou et pistes parcourues en action de chasse

- | | | | | | |
|---|-----------------|---|-------------------|---|----------------|
| X | Camp du singou | X | Points d'eau | ■ | zone du Singou |
| X | Camp de brousse | — | Pistes parcourues | | |

Carte 2 : Pistes empruntées lors du comptage en action de chasse

Tableau 1 : Transects empruntés lors du comptage en action de chasse

Transect	Date	Piste	Sens	Heures	Période	GPS début	GPS fin	Longueur du transect (km)
1	13/02/2006	1	N-S	6H15-15H55	am	N11,82 E0,74	N11,67 E0,85	27
2	13/02/2006	1	S-N	15H55-18H00	pm	N11,67 E0,85	N11,85 E0,74	32
3	14/02/2006	2 + 1	S-N	6H20-12H15	am	N11,67 E0,88	N11,73 E0,77	28
4	14/02/2006	1 + 2	N-S	15H50-17H40	pm	N11,73 E0,77	N11,68 E0,83	10
5	15/02/2006	3 + 7 + 8	N-S	6H15-7H45	am	N11,76 E0,96	N11,75-E1,17	37
6	15/02/2006	8 + 7 + 3	S-N	13H05-14H43	pm	N11,7 E1,17	N11,97 E0,87	61
7	16/02/2006	3 + 6	N-S	15H19-16H20	pm	N11,73 E0,97	N11,64 E0,92	16,5
8	16/02/2006	6 + 3	S-N	16H22-17H52	pm	N11,64 E0,92	N11,89 E0,91	38
9	17/02/2006	2 + 1	N-S	6H14-7H55	am	N11,96 E0,87	N11,69 E0,81	44
10	17/02/2006	1 + 5 + 9	N-S	10H18-12H15	am	N11,73 E0,79	N11,56 E0,88	36,4
11	17/02/2006	9 + 5	S-N	15H18-16H41	pm	N11,57 E0,88	N11,67 E0,88	19,1
12	18/02/2006	2 + 1	N-S	7H16-8H26	am	N11,94 E0,88	N11,67 E0,85	42,4
13	18/02/2006	1 + 5	N-S	15H21-17H00	pm	N11,68 E0,83	N11,64 E0,92	18
14	18/02/2006	5	S-N	17H09-17H41	pm	N11,64 E0,91	N11,68 E0,88	9,8
15	19/02/2006	4 + 8	N-S	6H15-11H34	am	N11,92 E0,96	N11,76 E1,18	72
16	19/02/2006	8 + 4	S-N	14H53-18H13	pm	N11,76 E1,18	N11,91 E0,97	55,8
17	21/02/2006	1	N-S	6H45-8H51	am	N11,87 E0,76	N11,69 E0,81	50,1
18	21/02/2006	1	S-N	10H05-11H30	am	N11,71 E0,79	N11,72 E0,77	4,17
19	21/02/2006	1 + 5	N-S	15H09-17H25	pm	N11,72 E0,78	N11,65 E0,91	25
20	22/02/2006	2 + 5 + 9	N-S	6H20-10H30	am	N11,95 E0,88	N11,36 E0,90	87,5
21	22/02/2006	9	S-N	16H05-16H34	pm	N11,36 E0,90	N11,42 E0,88	12
22	23/02/2006	9	S-N	7H14-7H27	am	N11,36 E0,91	N11,37 E0,89	3
24	23/02/2006	9	N-S	10H27-11H12	am	N11,41 E0,92	N11,36 E0,90	8,4
25	23/02/2006	9 + 5 + 2	S-N	14H20-18H00	pm	N11,36 E0,90	N11,96 E0,87	106
26	24/02/2006	1 + 5 + 10 + 11 + 7 + 8	N-S	6H45-11H42	am	N11,96 E0,87	N11,76 E1,18	123
27	24/02/2006	8 + 4	S-N	15H04-18H15	pm	N11,76 E1,18	N11,91 E0,93	50
28	25/02/2006	2 + 5 + 9	N-S	6H35-9H40	am	N11,95 E0,87	N11,62 E0,94	48,8
29	25/02/2006	9	S-N	9H43-10H30	am	N11,62 E0,93	N11,62 E0,92	1,8
30	25/02/2006	9 + 5	S-N	10H30-11H26	am	N11,62 E0,92	N11,67 E0,88	9,7
31	25/02/2006	1	S-N	15H00-15H24	pm	N11,67 E0,86	N11,67 E0,85	4,8
32	25/02/2006	1 + 5 + 9	N-S	15H24-16H34	pm	N11,67 E0,85	N11,60 E0,90	16,6
33	25/02/2006	5	S-N	17H05-17H12	pm	N11,65 E0,91	N11,65 E0,91	1
34	26/02/2006	4	N-S	6H10-7H31	am	N11,95 E0,87	N11,88 E1,02	23
36	26/02/2006	4 + 8	N-S	15H45-17H15	pm	N11,87 E1,02	N11,84 E1,05	8
37	26/02/2006	8 + 4	S-N	17H15-18H20	pm	N11,84 E1,05	N11,89 E1,01	12
38	28/02/2006	1	N-S	6H03-6H38	am	N11,83 E0,74	N11,78 E0,73	9,2
40	28/02/2006	1	N-S	8H15-9H22	am	N11,78 E0,73	N11,67 E0,88	26,5
41	28/02/2006	4	N-S	15H34-16H03	pm	N11,96 E0,87	N11,93 E0,92	8
42	01/03/2006	4 + 8	N-S	6H16-8H48	am	N11,91 E0,95	N11,84 E1,05	31
43	01/03/2006	8 + 4	S-N	16H29-18H05	pm	N11,84 E1,05	N11,90 E0,99	29
44	03/03/2006	3 + 11	N-S	7H34-10H15	am	N11,95 E0,88	N11,56 E1,02	57,3
45	03/03/2006	10 + 9	S-N	10H18-11H12	am	N11,56 E1,02	N11,62 E0,92	21
46	04/03/2006	5	S-N	6H08-6H49	am	N11,67 E0,88	N11,64 E0,91	5,1
48	05/03/2006	4	N-S	6H00-6H43	am	N11,96 E0,87	N11,91 E0,97	15
50	05/03/2006	4	N-S	10H50-11H56	am	N11,91 E0,97	N11,84 E1,04	15
51	05/03/2006	8 + 4	S-N	15H00-18H12	pm	N11,76 E1,18	N11,91 E0,97	47
52	06/03/2006	2	N-S	6H07-7H15	am	N11,91 E0,87	N11,67 E0,88	28
54	06/03/2006	9	N-S	9H20-9H59	am	N11,64 E0,91	N11,62 E0,94	5
55	06/03/2006	9	N-S	10H25-10H53	am	N11,62 E0,92	N11,56 E0,88	10,6
56	06/03/2006	9 + 5	S-N	15H56-17H55	pm	N11,42 E0,88	N11,67 E0,88	38
57	07/03/2006	4	N-S	7H37-10H18	am	N11,96 E0,87	N11,82 E1,10	37
59	07/03/2006	4	N-S	10H31-11H45	am	N11,82 E1,10	N11,76 E1,15	22
60	07/03/2006	8	O-E	14H25-15H00	pm	N11,75 E1,14	N11,76 E1,18	7,4
61	07/03/2006	8 + 7	E-O	15H22-15H40	pm	N11,76 E1,18	N11,72 E1,09	12,5
62	07/03/2006	6 + 5	E-O	16H21-17H46	pm	N11,67 E0,98	N11,70 E0,80	33
								Total = 1 600

Les pistes 1 et 4 sont celles qui ont été les plus souvent parcourues. C'est en effet le long de ces pistes que se trouve le plus grand nombre de points d'eau (bon nombre de ces points d'eau étaient encore partiellement en eau au moment de la mission), points d'eau qui sont aussi les plus proches du camp. Les zones à proximité des points d'eau étant celles où l'on rencontre le plus fréquemment le gibier, elles sont celles qui présentent le plus grand intérêt cynégétique, et par conséquent celles où l'effort d'échantillonnage a été le plus important. Ainsi, les portions de pistes longeant les points d'eau ont été à plusieurs reprises parcourues et à différents moments de la journée (matinée et après-midi), et à vitesse réduite (idéale pour un comptage routier).

Par contre, les portions de ces pistes les plus éloignées des points d'eau (par exemple entre le camp et les premiers points d'eau de la piste 1), qui ont nécessairement, elles aussi, été parcourues à plusieurs reprises (pour se rendre aux points d'eau et pour en revenir en fin de journée), l'ont le plus souvent été alors que la lumière était réduite et à des vitesses trop élevées pour pouvoir échantillonner correctement. Par exemple, lorsque le guide décidait d'emprunter la piste 1, l'équipe partait au petit matin pour se retrouver à hauteur du premier point d'eau au lever du soleil, si bien que la première partie de la piste était parcourue de nuit.

Les pistes 6, 7, 10 et 11 n'ont été que très rarement parcourues du fait de l'absence de point d'eau ou de l'éloignement des points d'eau présents sur les autres pistes.

3. Observations effectuées

Pendant ces 20 jours de terrain, 716 observations ont été effectuées et réparties comme suit :

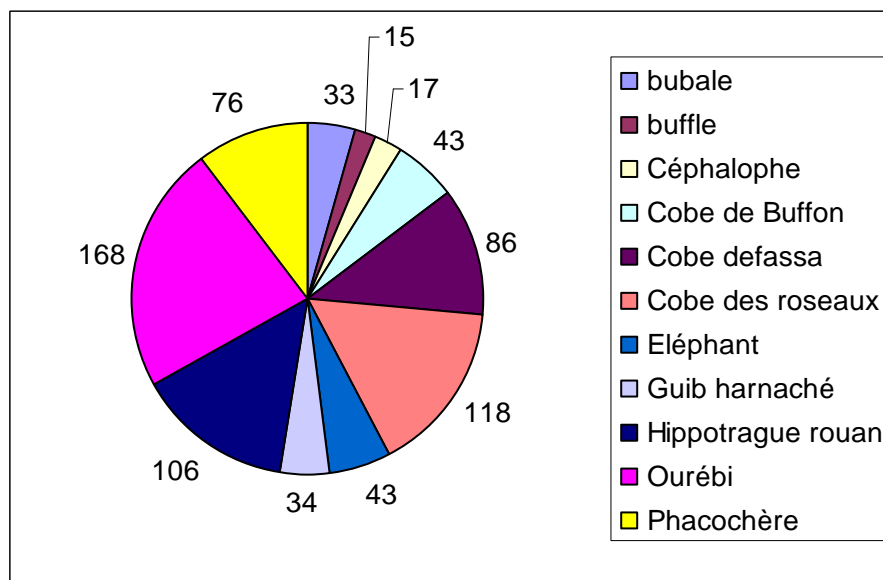
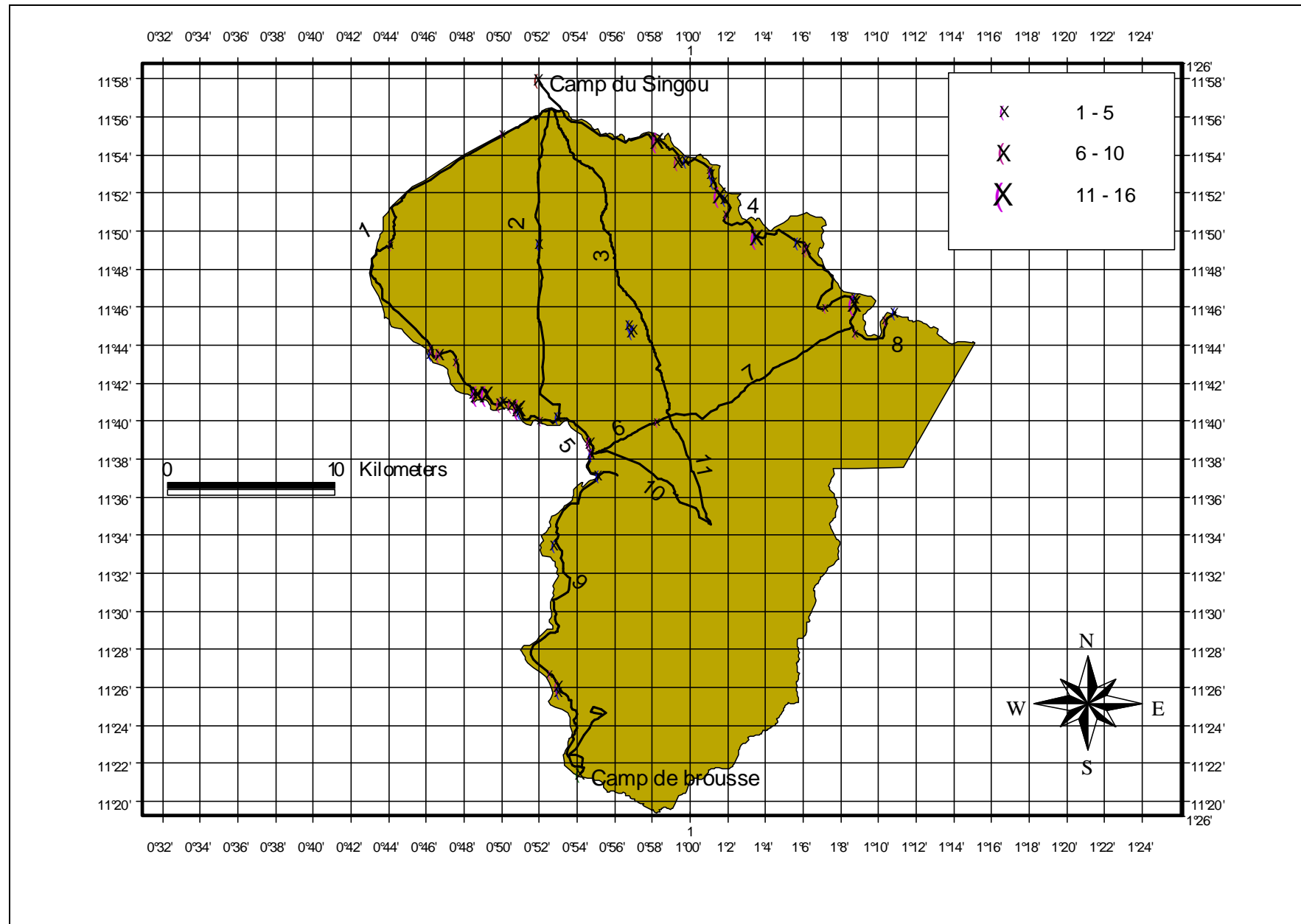
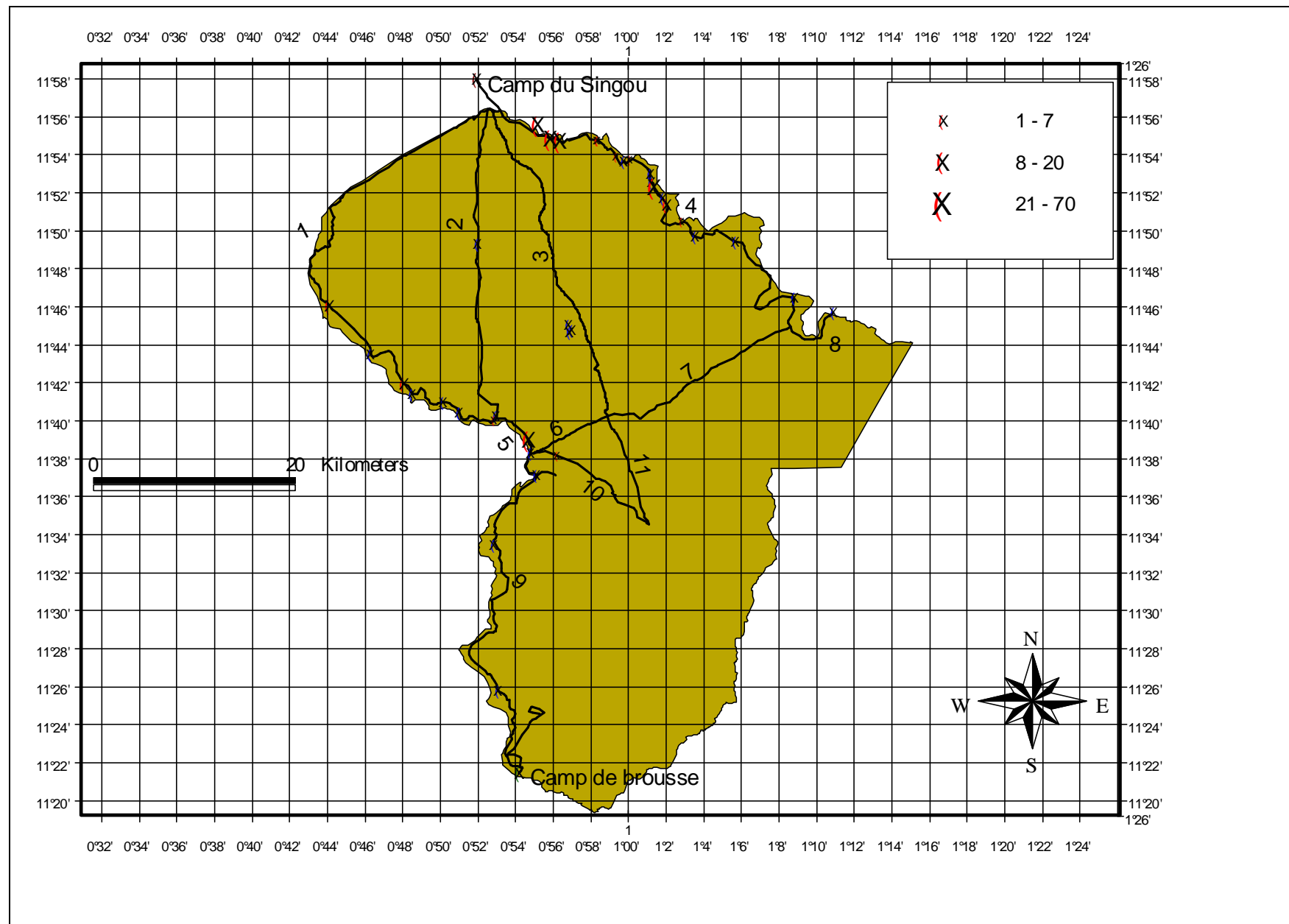


Fig. 2 : Nombre d'observations pour chacune des espèces suivies

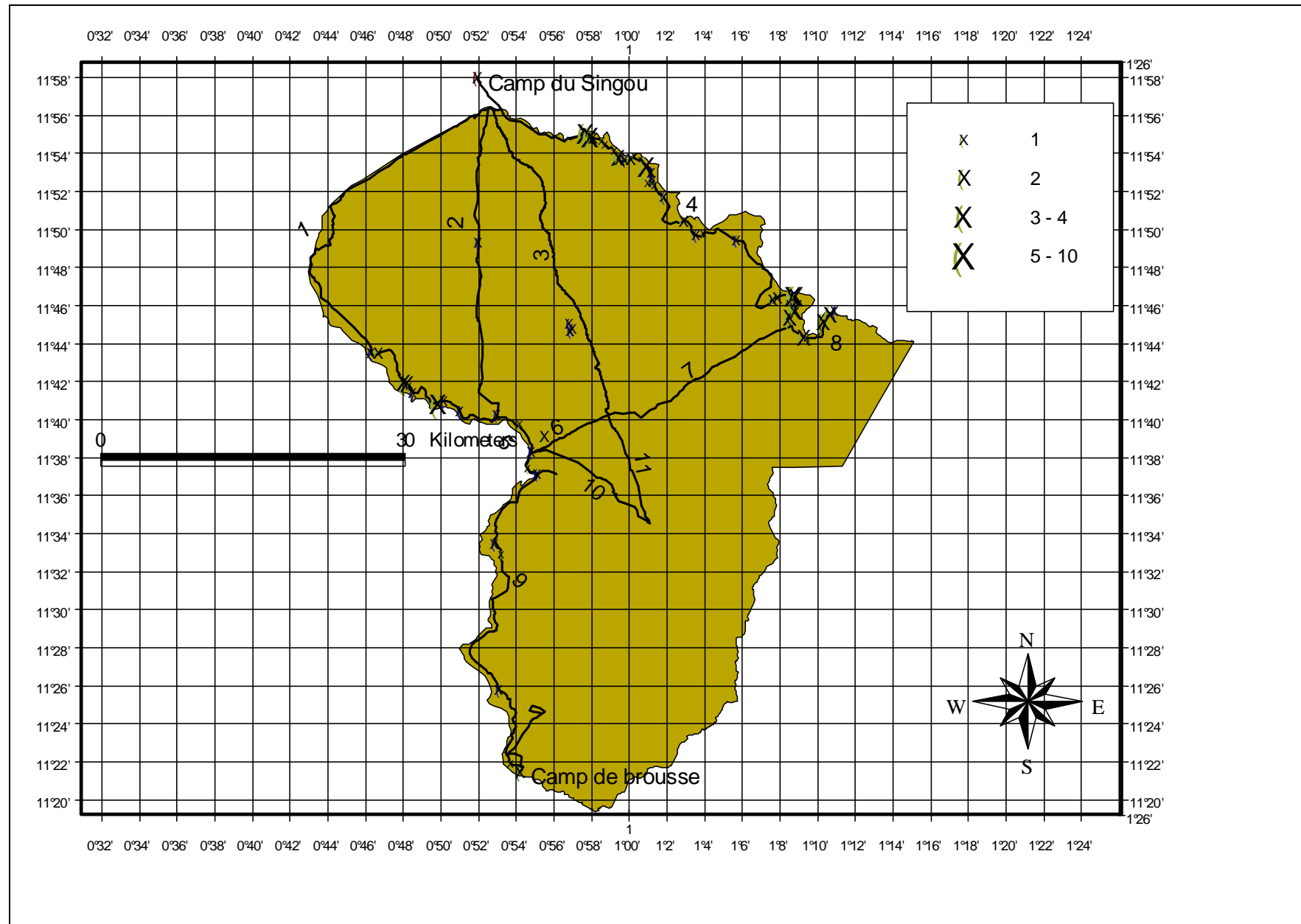
Sur les 11 espèces suivies, 5 (ourébi, hippotrague rouan, cobe defassa et phacochère) ont été observées plus de 60 fois, et deux autres plus de 40 fois (éléphant, cobe de Buffon). La plupart des observations ont été effectuées à proximité des points d'eau (voir cartes 3 à 10).



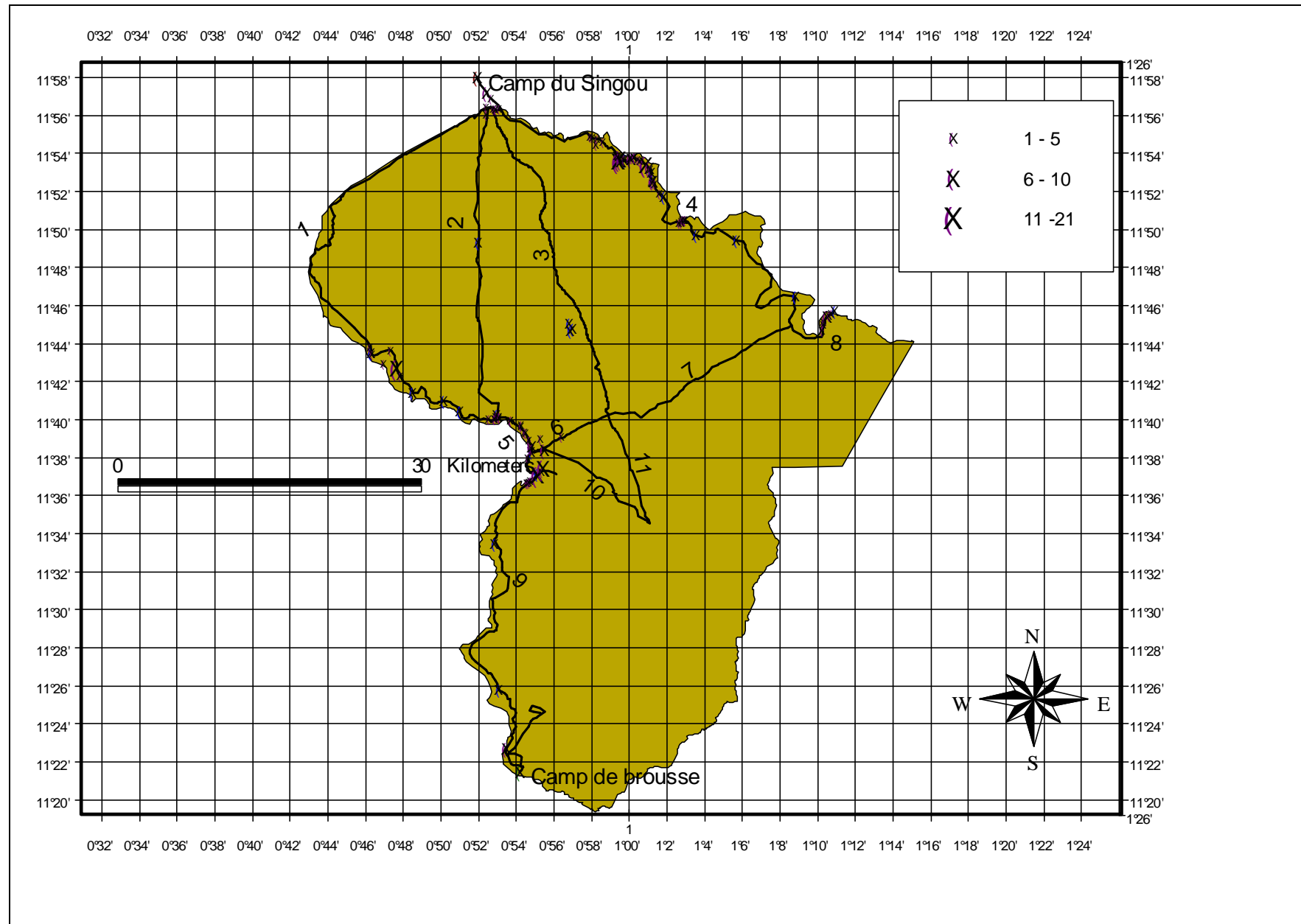
Carte 3 : Distribution et taille des groupes de bubale observés dans la Zone du Singou
Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



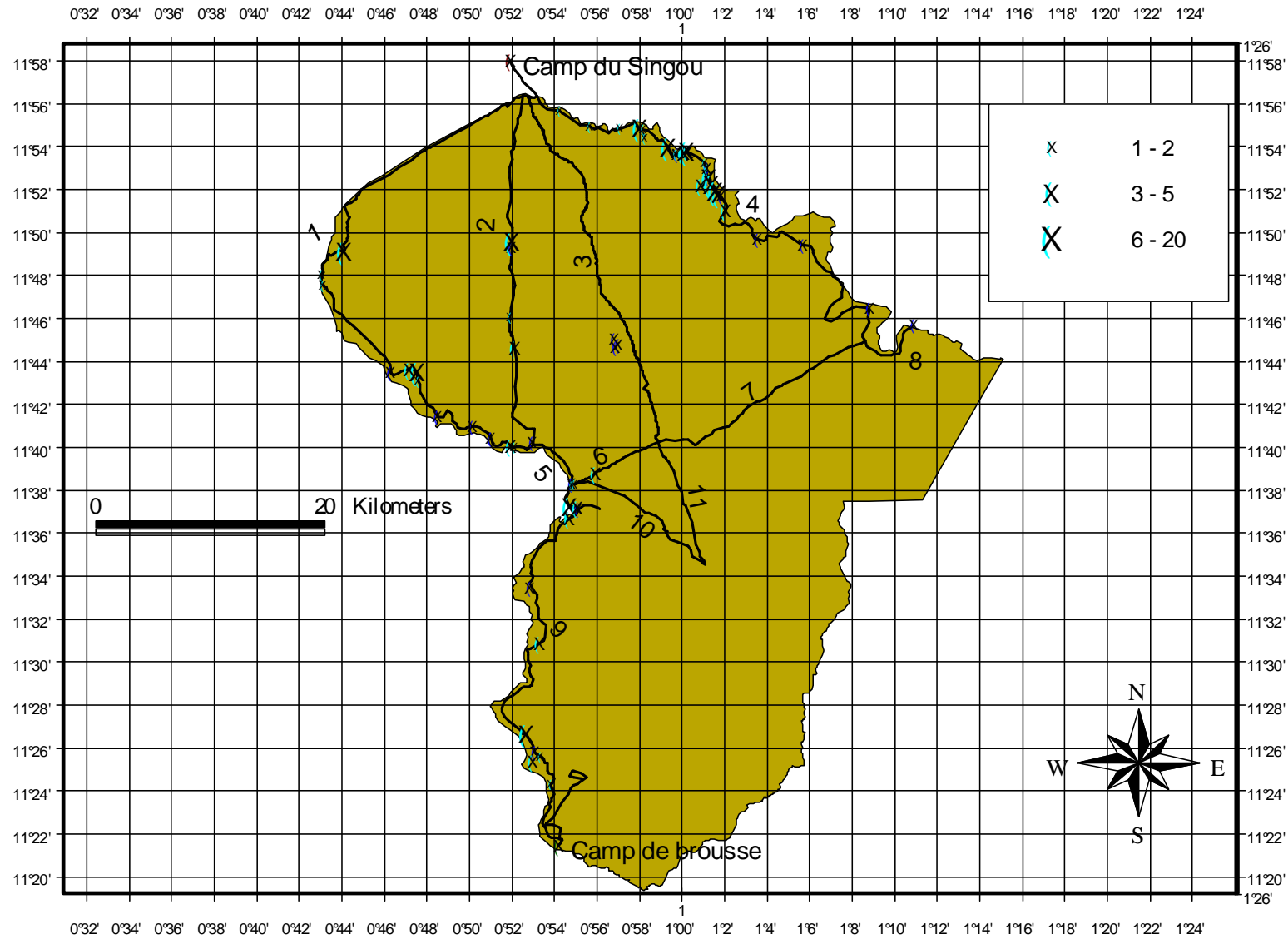
Carte 4 : Distribution et taille des groupes de buffle observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



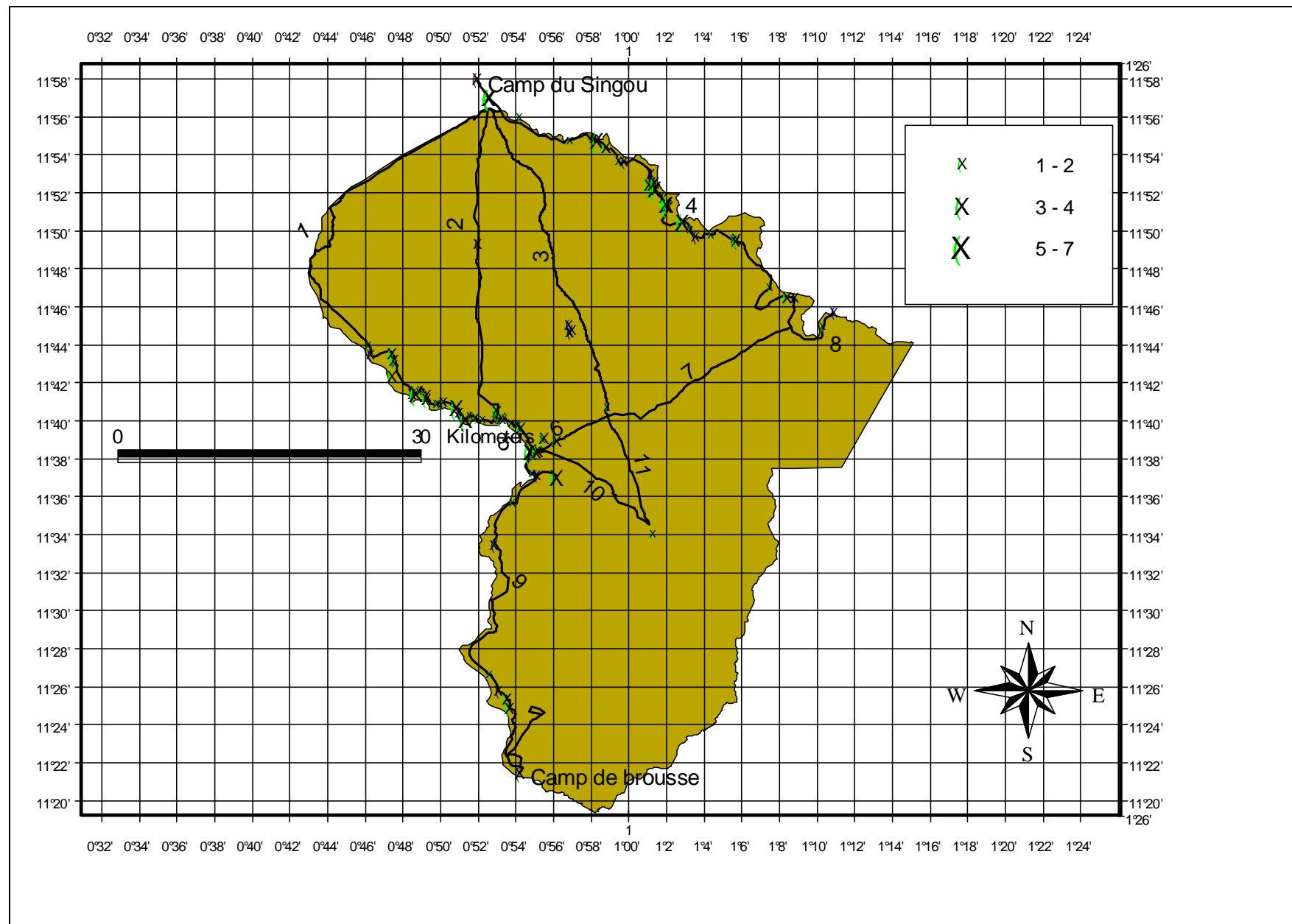
Carte 5 : Distribution et taille des groupes de cobe de Buffon observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



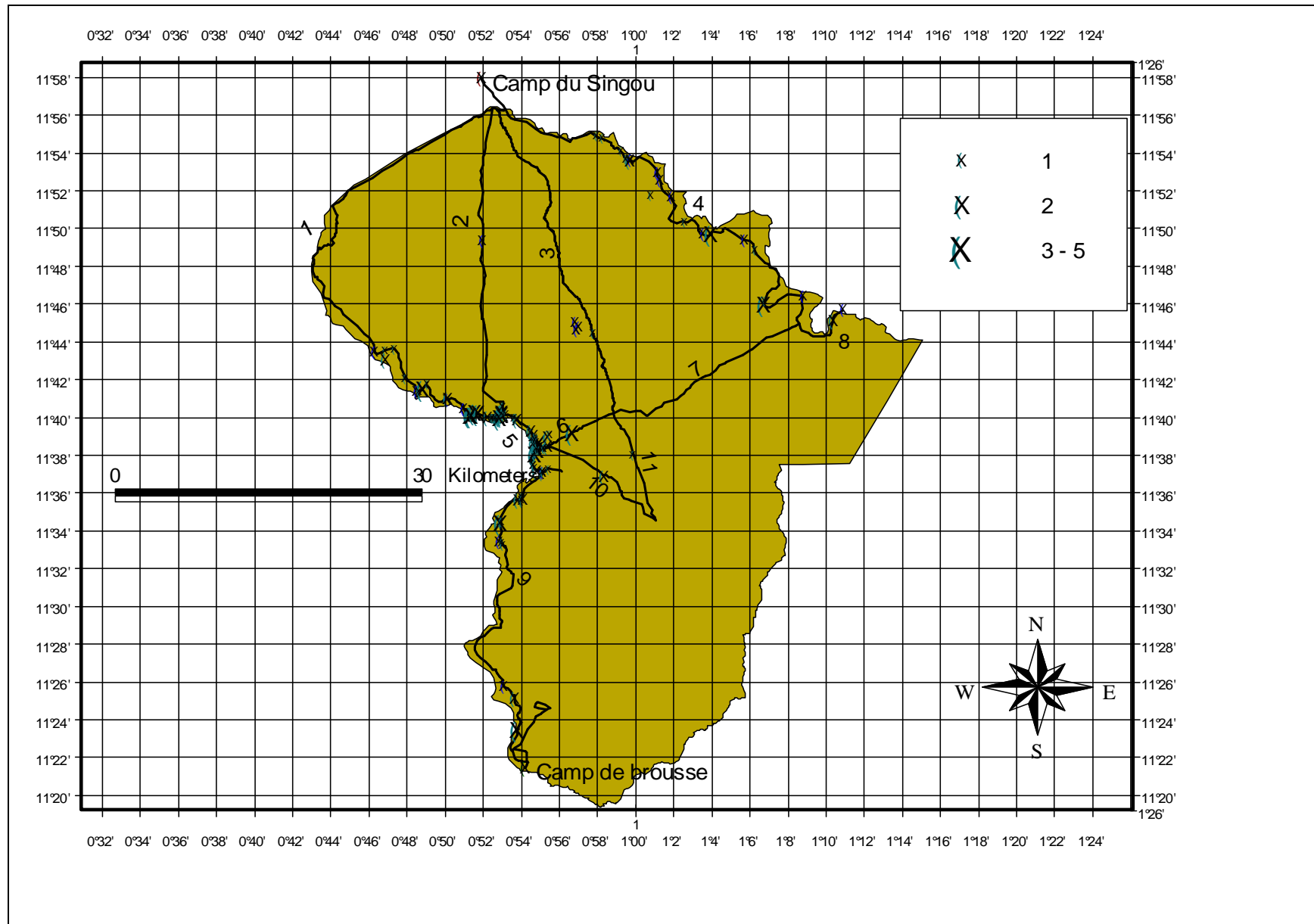
Carte 6 : Distribution et taille des groupes de cobe defassa observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



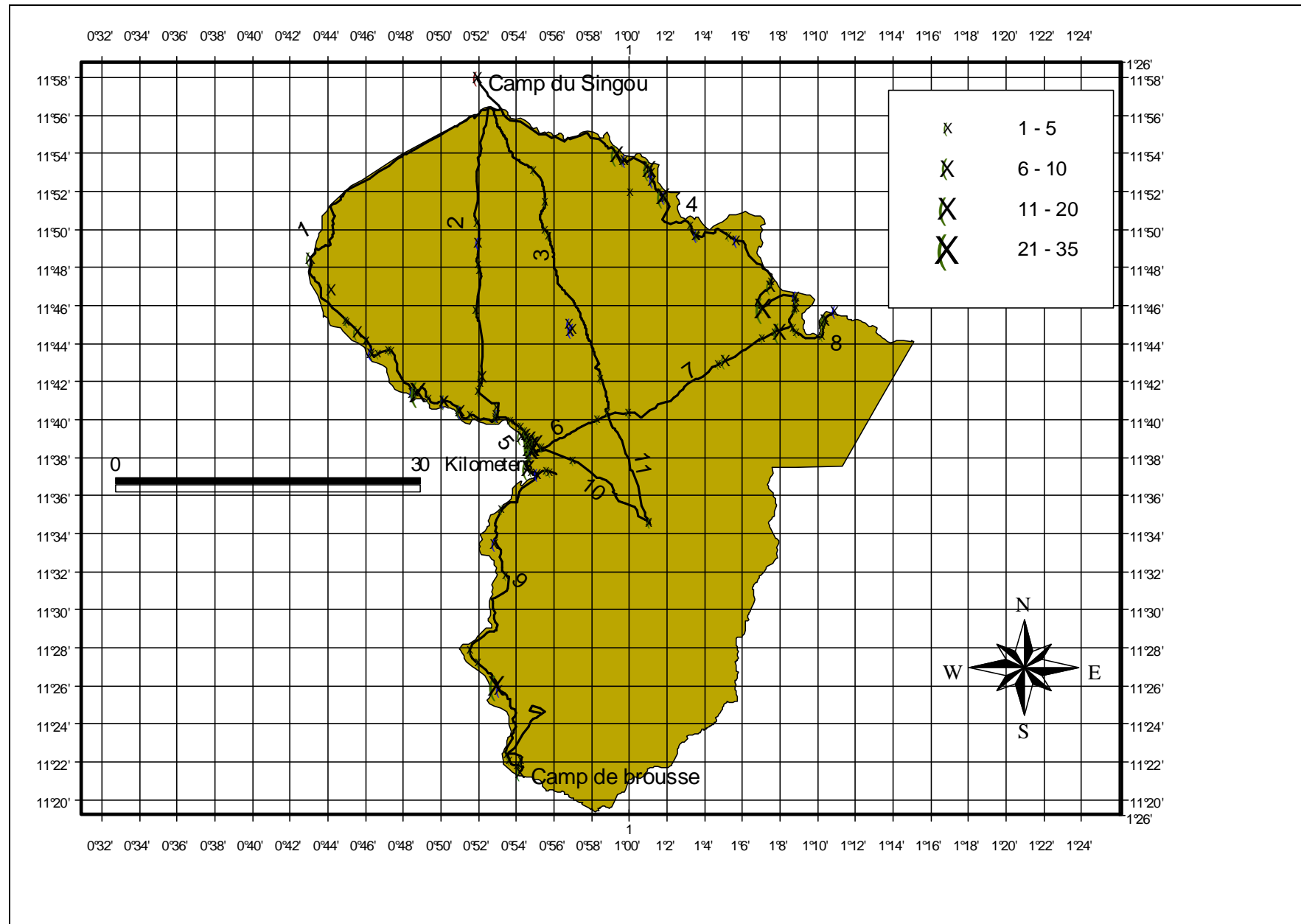
Carte 7 : Distribution et taille des groupes d'éléphant observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



Carte 8 : Distribution et taille des groupes de phacochère observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



Carte 9 : Distribution et taille des groupes de cobe des roseaux observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006



Carte 10 : Distribution et taille des groupes d'hippopotame rouan observés dans la Zone du Singou
 Dénombrement par transects routiers en action de chasse. Février-Mars 2006

4. Estimation des densités

Nous présentons les fonctions de détection retenues pour les espèces dont le nombre d'observations est au moins supérieur à 40 (Figures 3 à 9), puis les modèles retenus (Tableaux 2 et 3).

Cobe de Buffon

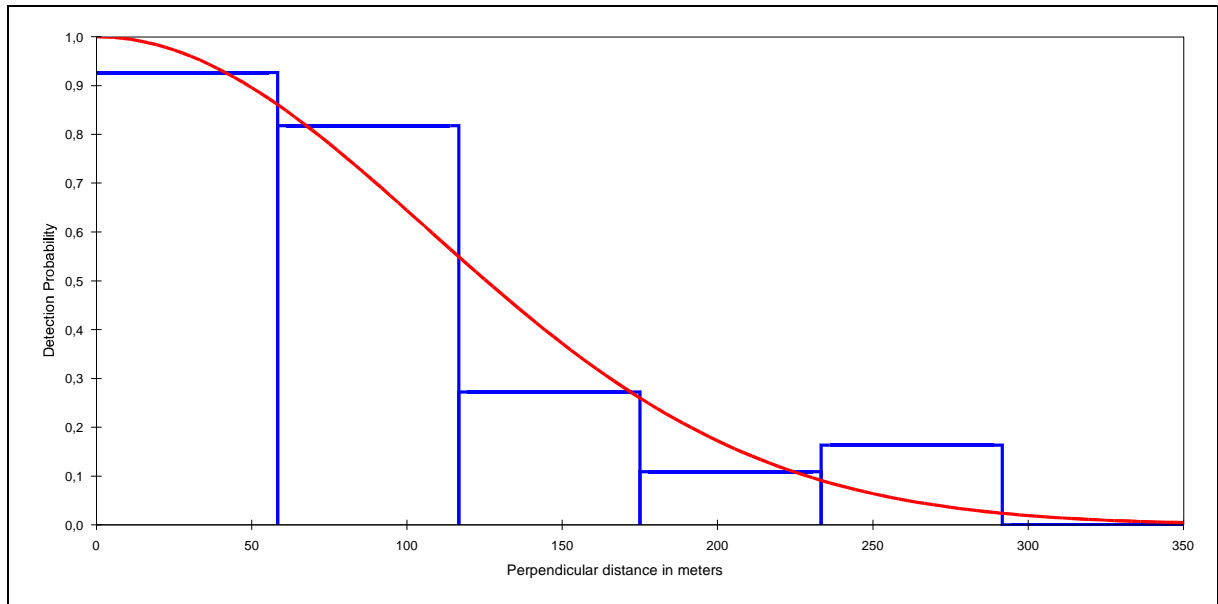


Fig.3 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour le cobe de Buffon

Cobe defassa

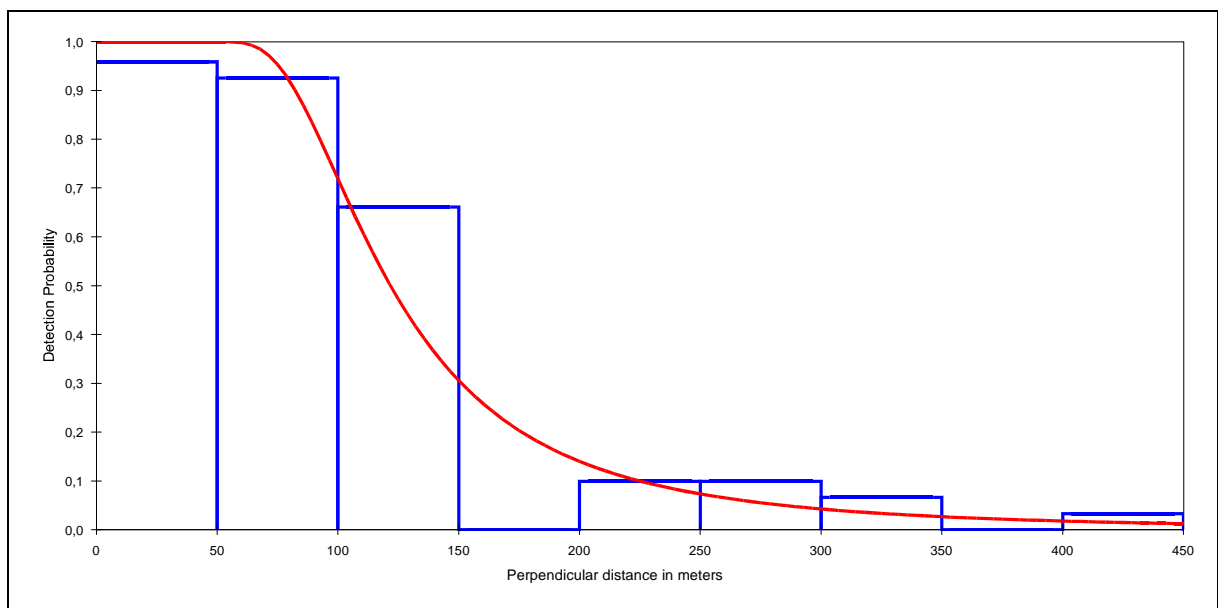


Fig.4 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour le cobe defassa

Cobe des roseaux

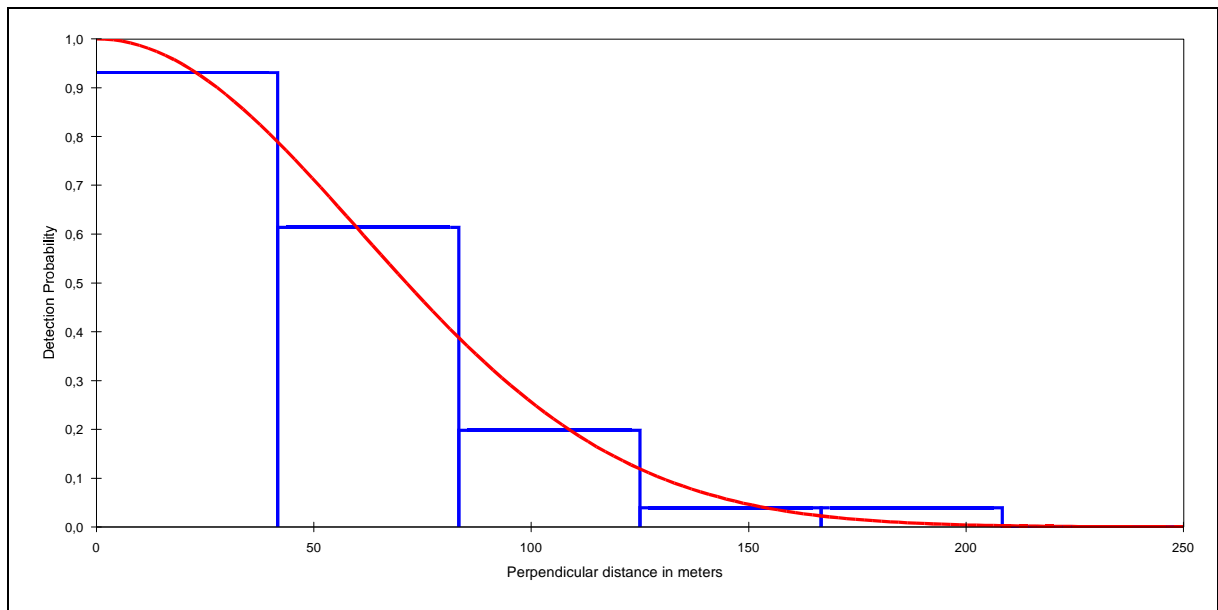


Fig.5 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour le cobe des roseaux

Eléphant

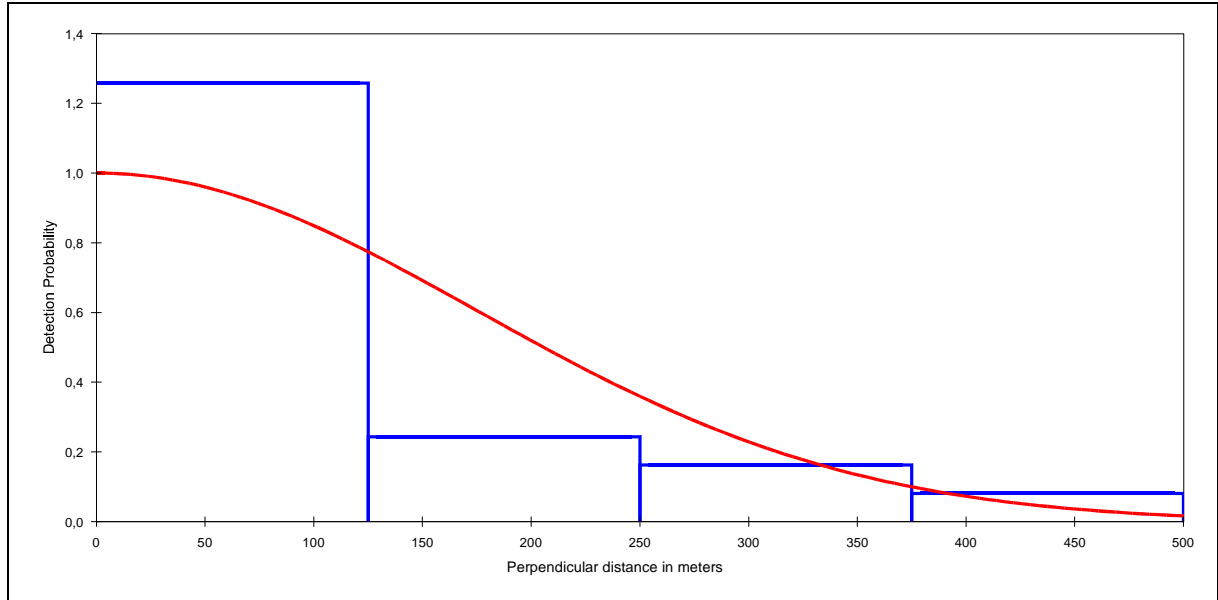


Fig.6 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour l'éléphant

Hippotrague rouan

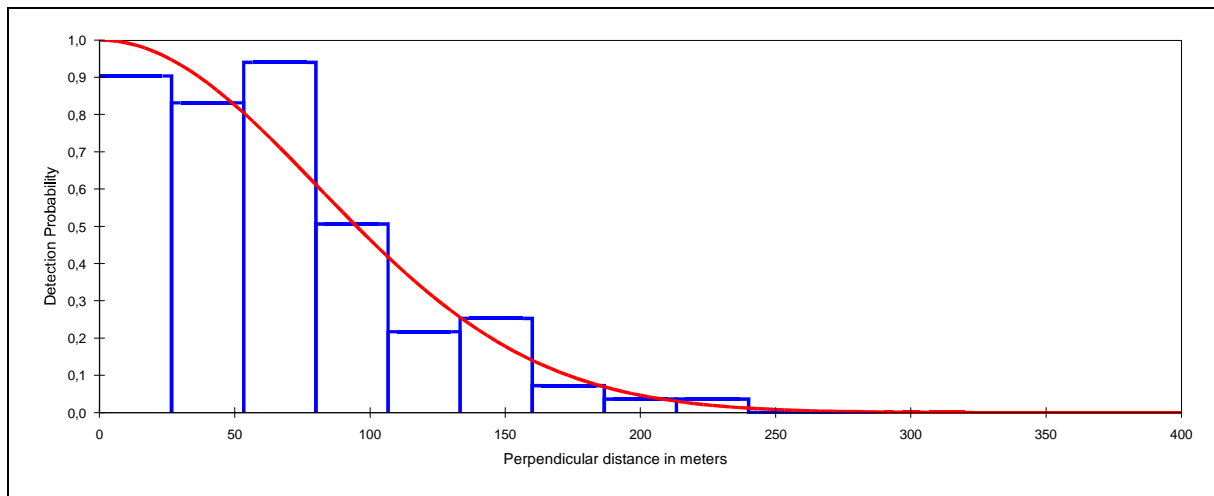


Fig.7 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour l'hippotrague rouan

Ourébi

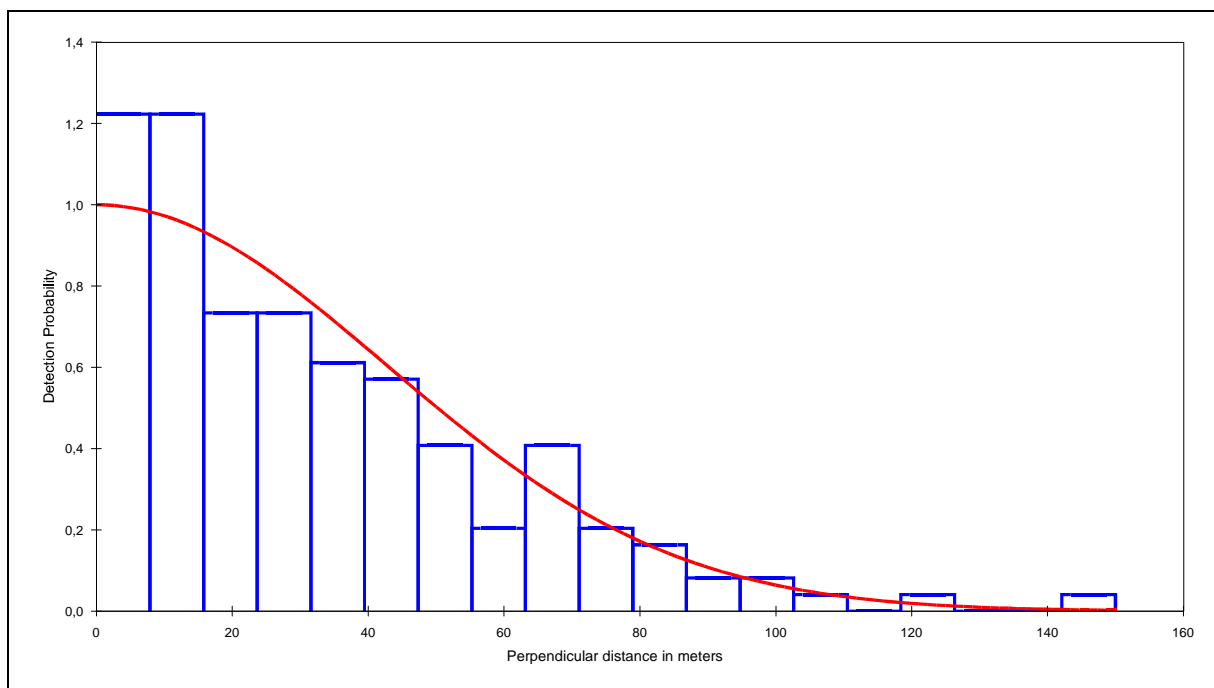


Fig.8 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour l'ourébi

Phacochère

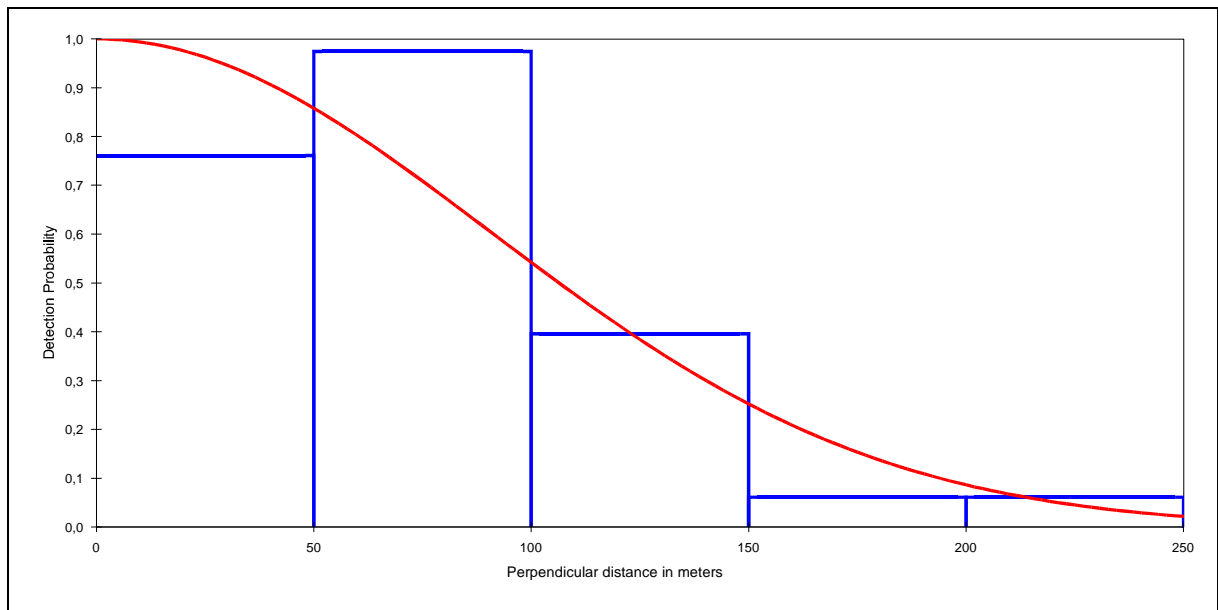


Fig.9 : Diagramme de la répartition des observations dans les classes de distances perpendiculaires et probabilité de détection en fonction des distances perpendiculaires pour le phacochère

Remarque : trop peu d'observations ont été effectuées sur le buffle et le céphalophe de Grimm pour pouvoir proposer des estimations de densités.

Tableau 2 : Modèles retenus pour les différentes espèces

Espèce	Nombre d'observations	Troncature	Nombres d'observations pour analyse	Fonction clef	Extension de série	AIC	Coefficient de variation
Cobe de Buffon	43	> 350m	42	Semi-normale	Cosinus	133,5	27,9
Cobe defassa	86	non	86	Taux de hasard	Cosinus	270,3	25,4
Cobe des roseaux	93	> 250m	92	Semi-normale	Cosinus	890,6	22,7
Eléphant	43	non	43	Semi-normale	Polynomiale simple	506,5	26
Hippotrague rouan	106	> 450m	105	Semi-normale	Cosinus	1076,6	20,1
Ourébi	168	> 150m	166	Semi-normale	Cosinus	1487,8	12,6
Phacochère	75	> 250m	74	Semi-normale	Polynomiale simple	771,6	26,1

Tableau 3 : Estimation des bandes effectives, des densités de troupeaux, des tailles moyennes de groupes et du nombre d'animaux pour les différentes espèces

Espèce	Bande effective		Densité des troupeaux (nombre/km ²)		Taille moyenne des groupes		Nombre d'animaux		Coefficient de variation	Intervalle de confiance à 95%	
	Estimation	Ecart-type	Estimation	Ecart-type	Estimation	Ecart-type	Estimation	Ecart-type		Borne inférieure	Borne supérieure
Cobe de Buffon	134	13	0,095	0,023	2,8	0,4	1559	436	28	906	2683
Cobe defassa	142	16	0,182	0,042	3,8	0,4	1279	325	25	780	2098
Cobe des roseaux	76	5	0,364	0,077	1,7	0,1	3420	778	23	2191	5339
Eléphant	218	19	0,059	0,013	4,6	0,6	1609	418	26	971	2668
Hippotrague rouan	101	7	0,312	0,046	4,3	0,7	2172	436	20	1468	3213
Ourébi	53	3	0,935	0,112	1,7	0,1	3098	389	13	2417	3970
Phacochère	113	10	0,198	0,050	2,9	0,2	1158	302	26	696	1927

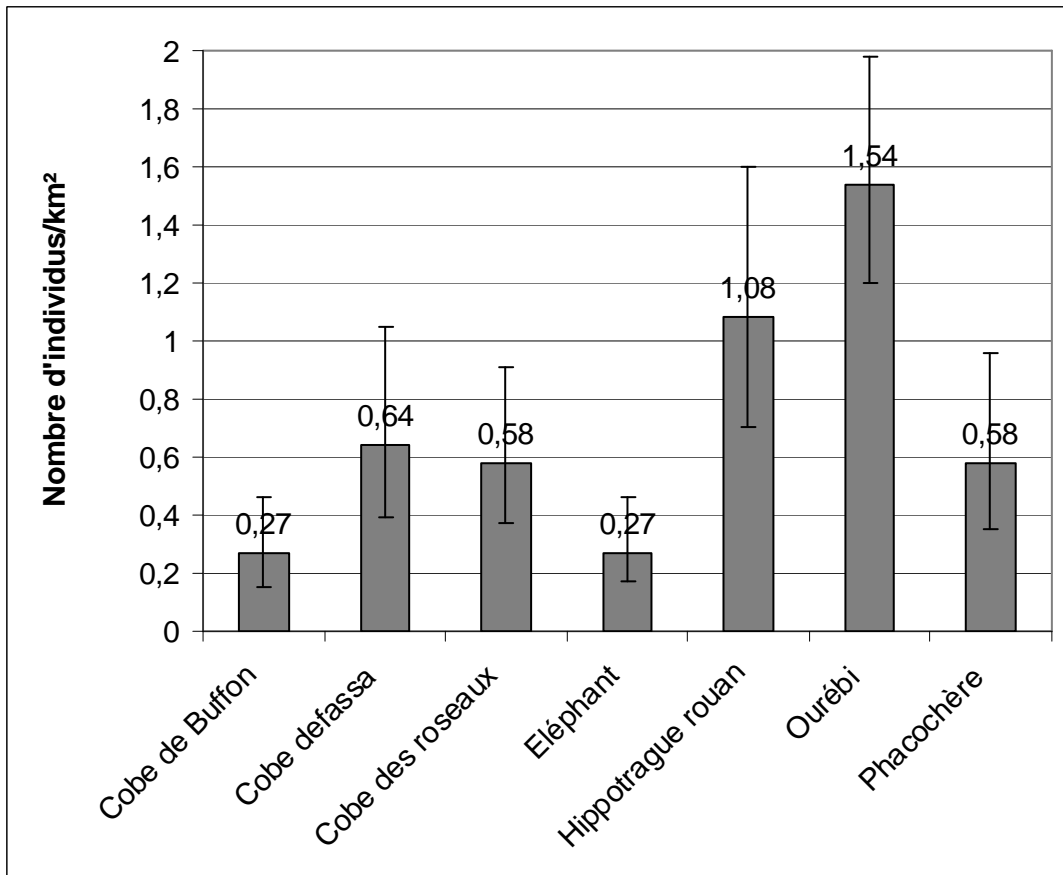


Figure 3 : Densité des espèces suivies

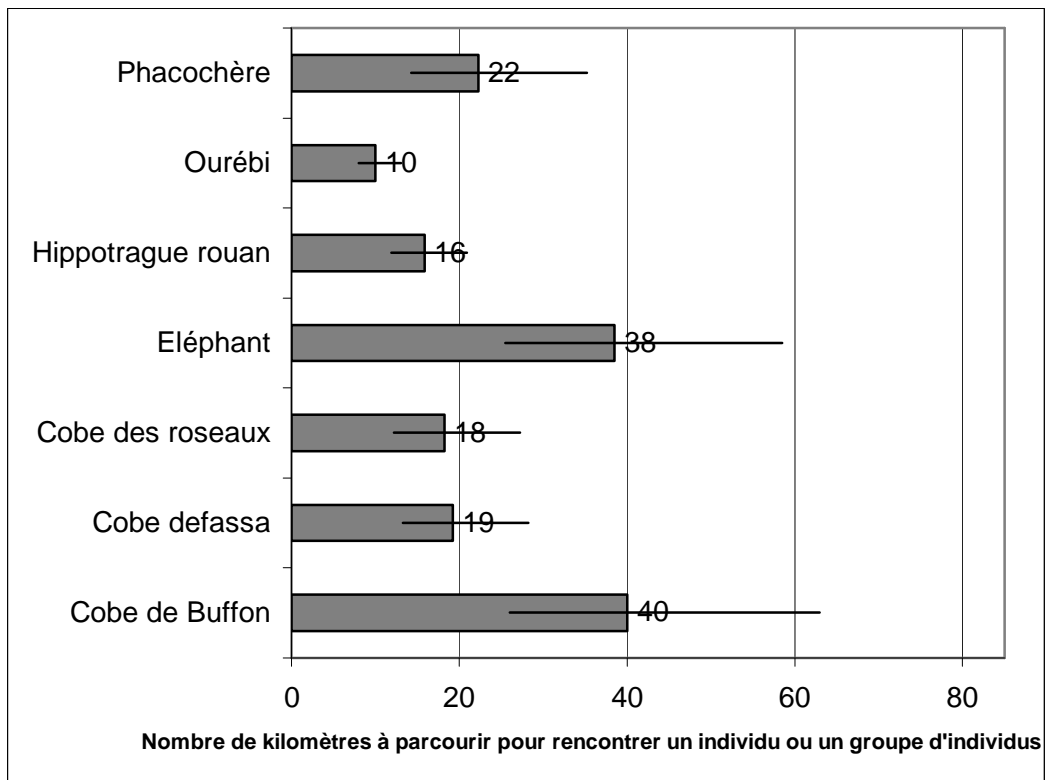


Figure 4 : Nombre de kilomètres qu'il faut parcourir pour rencontrer un individu ou un groupe des espèces suivies

1. Conditions d'échantillonnage

Dans les méthodes de « *Line Transect* », l'échantillonnage avec véhicule est considéré comme étant peu représentatif parce que les pistes ne sont généralement pas distribuées de manière aléatoire (Buckland *et al.*, 1993). En effet, que ce soit dans les Parcs Nationaux ou dans les zones de chasse, les pistes longent davantage les aires où l'on a le plus de chance de croiser les animaux, comme autour des points d'eau en activité. Par conséquent, si la plupart des observations dans la présente étude ont été effectuées le long des pistes 1 et 4 et à proximité des points d'eau, c'est que l'effort d'échantillonnage a été le plus important le long de ces pistes, mais aussi que la distribution de la plupart des différentes espèces est inféodée à la proximité des points d'eau. Ainsi l'absence d'observation à un endroit donné repose sur deux raisons non exclusives : habitat non satisfaisant, ou échantillonnage non représentatif (portions de piste pas assez souvent parcourues ou parcourues à de mauvais moments de la journée).

En action de chasse, les pistes sont parcourues suivant un schéma qui sert l'intérêt cynégétique. D'une part les pistes les plus empruntées sont celles qui longent les points d'eau en activité, et d'autre part elles ne sont que rarement parcourues entièrement en une fois. Lors de l'échantillonnage d'une piste, il y a en effet de nombreuses haltes pendant lesquelles chasseurs et pisteurs sortent du véhicule pour suivre des traces pendant plusieurs heures avant de rejoindre le véhicule et de reprendre la piste. De même lorsque un chasseur prélève son trophée au cours de la journée, l'équipe fait demi-tour pour rejoindre le camp, et ce, quelque soit l'heure de la journée. Ainsi le reste de la piste n'est pas échantillonné. De cette façon l'ensemble du réseau routier qui a été parcouru lors de ce comptage se définit par un ensemble de portions de pistes que nous avons nommées transects.

L'activité des animaux change au cours d'une journée, ils sont généralement plus actifs en début et fin de journée, et tendent à rester à l'ombre en milieu de journée aux heures les plus chaudes. Pour en tenir compte dans l'échantillonnage, il fallait parcourir les transects à différents moments pour échantillonner les mêmes endroits à différentes heures. Or les transects parcourus n'ont jamais été les mêmes d'un jour sur l'autre, et aucun n'a pu être répété dans son intégrité.

Néanmoins, dans les zones échantillonnées, de nombreux allers-retours ont été effectués, et ce à différentes heures de la journée. Des transects de différentes longueurs ont ainsi pu être recoupés, et de ce fait, ont pu être répétés à plusieurs reprises, au moins partiellement. Dans ces conditions, l'échantillonnage en action de chasse s'apparente à un échantillonnage stratifié en fonction des densités d'animaux définies a priori selon l'expérience de la zone des guides de chasse.

Une autre contrainte du « *Line Transect* » est qu'il faut détecter les animaux avant qu'ils ne réagissent à la présence de l'observateur, car dans le cas contraire les distances entre l'observateur et l'animal sont plus importantes, ce qui augmente la taille de la bande effective et donc entraîne une sous-estimation de la population (Buckland *et al.*, 1993; Sutherland, 1999). Or dans les zones de chasse,

contrairement aux Parcs Nationaux où les animaux développent une habitude au bruit du moteur, il est difficile de les observer avant qu'ils ne réagissent à l'arrivée de la voiture et qu'ils ne fuient.

De même comme il n'est pas possible d'arrêter le véhicule à chaque rencontre d'un groupe d'individus parce que cela ralentit l'activité cynégétique, il est difficile de mesurer avec précision les distances perpendiculaires comme l'exige la méthode. De plus, il est parfois impossible de déterminer la taille exacte du groupe, et encore moins sa composition, laquelle est une information essentielle lorsque l'on veut déterminer l'état d'une population et sa dynamique.

2. Densités

La justesse du « *Line Transect* » dépend surtout de la manière dont le comptage est conduit (protocole, stratégie d'échantillonnage) (Greenwood, 1996) et du nombre d'observations qui détermine la forme de la fonction de détection (Jachmann, 2002).

Pour les autres espèces à l'étude, l'allure des histogrammes de distance perpendiculaires et des fonctions de détection (Figures 3 à 9), ainsi que les coefficients de variation associés aux estimations de densités (Tableaux 2 et 3) semblent être satisfaisants et comparables à ce qui est habituellement obtenu par « *Distance Sampling* » dans d'autres études (e.g. Bourgarel, 2004). Plus le nombre d'observations est élevé, plus il est facile de trouver la fonction de détection qui modélise le mieux l'ensemble des observations par espèce. De même le coefficient de variation accompagnant les différentes estimations de densité est d'autant plus faible que le nombre d'observations est important. D'où l'intérêt de pouvoir répéter ces comptages d'une année sur l'autre et d'éventuellement effectuer une modélisation regroupant les données de plusieurs comptages lorsque cela était nécessaire (Bourgarel, 2004). De cette façon les biais sont limités, tout du moins pour les espèces qui ont une distribution homogène. Dans ces cas-là, le « *Line Transect* » est une méthode juste comme cela a été montré dans plusieurs travaux (Burnham *et al.*, 1980; Buckland *et al.*, 1993; Jachmann, 2002).

Cependant, cette méthode est moins efficace pour les espèces aux distributions très hétérogènes comme le buffle, qui est de plus très grégaire et pour laquelle le taux de rencontre est généralement très faible. Cette distribution des individus dans l'espace affecte les estimations de densités (Gaillard, 1988). De même pour une espèce comme le guib harnaché inféodée aux habitats riverains, habitats qui ne peuvent pas être échantillonnés depuis la route, le taux de rencontre est trop faible et la distribution trop hétérogène pour pouvoir estimer une densité par la méthode du « *Line Transect* ».

Les densités calculées dans cette étude (Figure 3) sont à notre connaissance parmi les premières proposées depuis que la zone du Singou fonctionne comme zone de chasse. Elles sont par conséquent inédites et de première importance pour les gestionnaires, que ce soit les professionnels de l'activité cynégétique ou l'autorité de tutelle. Néanmoins, ces résultats sont préliminaires. Il faudra encore davantage de sorties sur le terrain pour les affiner.

D'autre part, il ne nous a pas été permis d'effectuer d'échantillonnage hors action de chasse par manque de temps, mais surtout par manque de véhicule disponible. Les résultats qui sont présentés ici sont ceux du dénombrement effectué en action de chasse. Or les conditions de l'action de chasse, comme nous l'avons vu, ne répondent pas à toutes les exigences du « *Line Transect* ». Nous conseillons donc de rester prudent quant à l'exploitation de ces résultats dans la mesure où il ne nous a pas été possible de les confronter à ceux d'un échantillonnage effectué hors action de chasse, scientifiquement plus rigoureux.

De même il conviendra de ne pas tirer de conclusion hâtive quant aux nombres d'individus estimés (Tableau 3). Tout d'abord, et encore une fois, parce que tant que l'application du « *Line Transect* » aux conditions de chasse n'aura pas été testée, il faudra considérer les résultats avec prudence. Mais aussi parce que ces nombres ont été calculés par extrapolation à l'ensemble de la zone du Singou des densités estimées dans les parties échantillonnées. Ce faisant, on admet à priori que la distribution des animaux est homogène à l'ensemble de la zone, ce qui n'est vraisemblablement pas le cas. En effet, les aires échantillonnées en action de chasse sont les aires où le gibier se trouve à priori en plus grandes densités, et ce, d'après l'expérience des guides. De la même manière, les aires qui n'ont pas été échantillonnées sont probablement des endroits où le gibier est moins abondant (exemple : endroits éloignés des points d'eau). Dans ces conditions, extrapoler les densités à l'ensemble de la zone conduit probablement à surestimer les effectifs. Il faudra donc à l'avenir avoir la possibilité d'échantillonner aussi les parties de la zone qui ne l'ont pas été durant cette mission.

Faute d'avoir pu réaliser un échantillonnage hors action de chasse, la seule façon pour l'instant de discuter autour de l'exactitude des résultats et de les comparer avec d'éventuels autres suivis accomplis dans le passé.

3. Comparaisons avec d'autres estimations de densités effectuées dans le Singou

L'étude la plus récente proposant des chiffres pour la zone du Singou est celle de Bouché *et al.* (2004) qui ont effectué en 2003 un inventaire aérien total de l'écosystème WAPOK. Le principal objectif de ce suivi était de rendre compte des tendances démographiques de la population d'éléphants, la plus grande population d'Afrique de l'Ouest. Les auteurs ont profité des moyens mis en oeuvre pour suivre d'autres espèces d'ongulés, mais aussi des prédateurs, et autres.

Compte tenu de la superficie de l'écosystème WAPOK, 31 231 km², mais aussi de la taille corporelle des éléphants, le choix d'un suivi aérien était probablement le plus approprié. Toutefois pour les espèces de taille inférieure, mis à part le buffle, le comptage aérien conduit généralement à une sous-estimation des effectifs puisqu'un nombre non négligeable d'individus est manqué. Ainsi la bande d'observation de part et d'autre de la ligne de vol de 500 m fixée par les auteurs pour le recensement s'est révélée trop importante pour de nombreuses espèces dont les individus n'étaient plus détectés au-delà de 300 m (Bouché *et al.*, 2004).

L'échantillonnage par transect routier, quant à lui, surestime probablement les densités étant donné que les aires échantillonnées, surtout en action de chasse, sont celles où l'on s'attend à voir plus d'animaux (Figure 5).

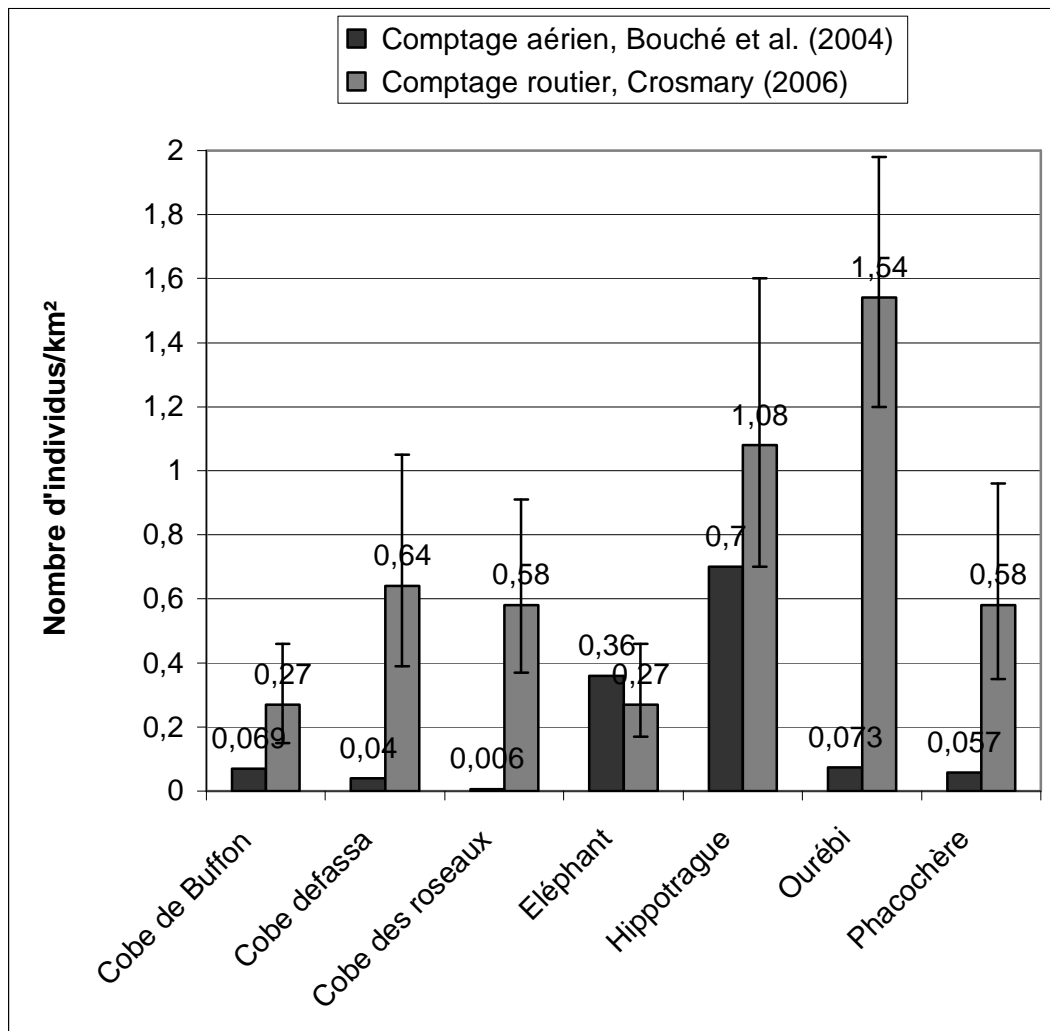


Fig. 5 : Comparaisons des densités estimées par comptage aérien (Bouché *et al.*, 2006) et par comptage terrestre (Crosmar, 2006)

Bouché *et al.* (2004) ne proposent pas de mesure de variation autour des densités estimées, il ne nous a donc pas été possible de comparer statistiquement les résultats des deux études. Néanmoins les densités sont visiblement très différentes, surtout pour les plus petites espèces comme l'ourébi, ou bien celles dont le pelage sombre les rend moins discernables depuis l'avion tel le cobe defassa. Les différences s'estompent à mesure que la taille des espèces augmente. Ainsi les densités d'éléphants trouvées par comptage aérien, et dans une moindre mesure celles d'hippotragues rouans, sont comprises dans les intervalles de confiance des densités estimées par comptage routier.

Les nombres d'individus présentés par comptage aérien correspondent au nombre total d'individus comptés après survol de l'ensemble de la zone (Figure 6). Comme pour la plupart des espèces un certain nombre d'individus a été manqué, les chiffres

présentés correspondent à des minima absolus (Bouché *et al.*, 2004). Les nombres d'individus après comptage routier ont été calculés par extrapolation des densités estimées dans les aires d'échantillonnage à l'ensemble de la zone du Singou. Comme l'échantillonnage a essentiellement été effectué dans les aires où le gibier était à priori le plus concentré, multiplier les densités estimées dans ces aires par la superficie totale de la zone conduit vraisemblablement à des surestimations d'effectifs.

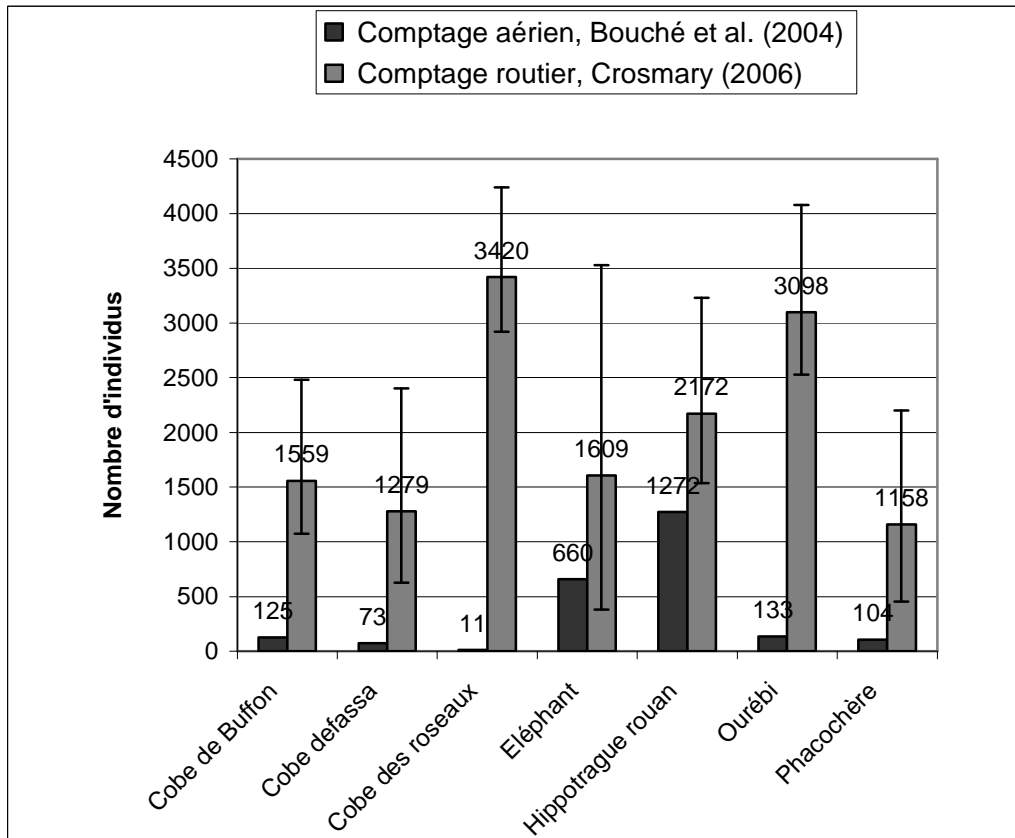


Fig. 6 : Nombre d'individus dans la zone du Singou estimé pour différentes espèces par comptage aérien et par comptage routier

Ainsi pour la plupart des espèces, le nombre réel d'individus se trouve très probablement entre les deux chiffres proposés par les deux comptages. La question est de savoir de quel chiffre le nombre réel se rapproche-t-il davantage. Bouché *et al.* (2004) ont compté au Singou 1272 hippotragues, mais estiment que les observateurs n'ont pu compter que 60% des individus présents. Cela ramènerait le nombre d'individus effectivement présents à 2120, soit un chiffre proche des 2172 hippotragues estimés dans la présente étude. Si l'on considère que le pourcentage d'individus effectivement présents dans la zone et comptés depuis l'avion décroît à mesure que la taille des espèces diminue, on peut s'attendre à ce que le nombre réel d'individus pour ces espèces-là soit davantage proche du nombre estimé par le comptage routier.

Remarque : Notons que les comptages de Bouché *et al.* (2004) et de la présente étude n'ont pas été effectués la même année (2003 vs 2006) et pas au même moment de l'année (fin de saison sèche chaude vs fin de saison sèche froide). Ainsi les variations interannuelles et saisonnières ont pu sensiblement influencer aussi sur les densités estimées.

CONCLUSION

Cette mission constitue l'un des premiers comptages effectués depuis que le Singou fonctionne comme zone de chasse. Les estimations de densités présentées dans cette étude revêtent donc une importance toute particulière. Il convient néanmoins de rester prudent face à ces résultats qui sont issus de l'application du « *Distance Sampling* » dans la situation de l'action de chasse, situation qui ne répond pas scrupuleusement aux conditions scientifiques exigées par la méthode de comptage.

Il conviendra donc dans un avenir proche, en accord avec les autorités de tutelle et les différents partenaires, de tester la méthode. Il s'agira en particulier de comparer statistiquement les résultats obtenus en action de chasse avec ceux obtenus hors action de chasse la même saison de la même année. Si l'application du « *Distance Sampling* » aux conditions de chasse est validée, alors les autorités de tutelle et les gestionnaires disposeront d'une méthode de comptage scientifiquement reconnue, simple, peu onéreuse, logistiquement moins lourde qu'un comptage aérien, et certainement plus efficace pour les espèces de tailles moyenne et petite.

Bilan provisoire du comptage type « *Distance Sampling* » en action de chasse

Avantages :

- Peu coûteux en temps, en hommes, en argent ;
- N'empiète pas sur l'activité cynégétique ;
- Donne des taux de rencontre appréciés des chasseurs ;
- Suivis des plus petites espèces non détectables depuis l'avion ;
- Implique les guides et les clients chasseurs.

Limites :

- Représentativité de l'échantillonnage (choix des transects, des répétitions, du sens et de l'heure de parcours) ;
- Manque de précision sur les mesures ;
- Vitesse de parcours trop élevée ;
- Manque d'observations pour certaines espèces comme le buffle ;
- Distances de fuite importante.

BIBLIOGRAPHIE

Akaike, H. (1973) Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In International Symposium of Information Theory (eds B.N. Petran & F. Csàaki), pp. 267-281, Akadèemia Kiadi, Budapest. Hungary.

Bouché, P., Lungren C.G., Hien, B. & Omondi, P. (2004) Recensement aérien total de l'Ecosystème « W » - Arli – Pendjari – Oti Mandouri – Kéran (WAPOK). PAUCOF.

Bourgarel, M. (2004). Approche de la dynamique des populations de grands herbivores dans une aire protégée: L'exemple de l'impala (*Aepyceros melampus*) au Zimbabwe. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard, Lyon I.

Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., & Laake, J.L. (1993) Distance Sampling : Estimating abundance of biological populations, first ed. Chapman & Hall, London.

Burnham, K.P., Anderson, D.R., & Laake, J.L. (1980) Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monography*, 72.

Burnham, K.P. & Anderson, D.R. (2001) Kullback-Leibler information as a basis for strong inference in ecological studies. *Wildlife Research*, 28, 111-119.

Caughley, G. (1974) Biais in aerial survey. *Journal of Wildlife Management*, 38, 921-933.

Drunet, N. (2005) Comptage en action de chasse dans les zones de chasse du Nord, RCA. *IGF/APFC*

Eberhardt, L.L. (1978) Transect method for population studies. *Journal of Wildlife Management*, 42, 1-31.

Gaidet, N., Fritz, H., Bourgarel, M., Renaud, P.C., Poilecot, P., Chardonnet, P., Coid, C., Poulet, D., & Le Bel, S. (2002) Cost effectiveness of large mammal census techniques : comparison of methods for a participatory approach in a communal area, Zimbabwe. *Biology Conservation*, re-submitted.

Gaillard, J.M. (1988) Contribution à la dynamique des populations de grands mammifères : l'exemple du chevreuil (*Capreolus capreolus*). Thèse de doctorat, Université Claude-Bernard - Lyon 1, Lyon, France.

Greenwood, J.J.D. (1996). Basic techniques. In Ecological census techniques: A handbook (ed. W.J. Sutherland), pp. 11-110. Cambridge University Press, Cambridge.

Jachmann, H. (1991) Evaluation of four survey methods for estimating elephant densities. *African Journal of Ecology*, 29, 188-195.

Jachmann, H. (2001) Estimating abundance of African Wildlife: an aid to adaptative

management Kluwer academic publishers.

Maillard, D., Calenge, C., Jacobs, T., Gaillard, J.M., & Merlot, L. (2001) The Kilometric Index as a monitoring tool for populations of large terrestrial animals: a feasibility test in Zakouma National Park, Chad. *African Journal of Ecology*, 39, 306-309.

Reilly, B.K. & Haskins, C.I. (1999) Comparative efficiency of two game counting techniques as applied to Suikerbosrand Nature Reserve. *South African Journal of Wildlife Research*, 29, 89-97.

Thomas, L., Buckland, S.T., Burnham, K.P., Anderson, D.R., Laake, J., Borchers, D.L., & Strindberg, S. (2002). Distance Sampling. In *Encyclopedia of Environmetrics* (eds A.H. El-Shaarawi & W.W. Piergorsch), Vol. 1, pp. 544-552, Chichester.

Thomas, L., Laake, J.L., Strindberg, S., Marques, F.F.C., Buckland, S.T., Borchers, D.L., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Hedley, S.L., Pollard, J.H., Bishop, J.R.B. and Marques, T.A. 2005. Distance 5.0. Release 1. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>