

Rapport de mission  
MARCHÉ N°: C 001/2022/KfW/OIPR-Projet Comoé



# INVENTAIRE AERIEN DE LA GRANDE FAUNE MAMMALIENNE DU PARC NATIONAL DE LA COMOE ET DES SITES DE BIODIVERSITE DE WARINGUE ET DE MONT TINGUI

Du 22 mars au 25 avril 2022



## *In Memoriam*



*En souvenir de notre cher ami et mentor Philippe Bouché, qui réalisa l'inventaire du Parc National de la Comoé, parmi tant d'autres, en 2016, et dont la passion nous porte encore aujourd'hui.*

### **Etude établie par ordre et pour le compte du programme :**

*Projet de Protection de la Biodiversité du Parc national de la Comoé*

MARCHÉ N°: C 001/2022/KfW/OIPR-Projet Comoé

### **Auteurs :**

Julie Linchant (Aviation Sans Frontières Belgique)

Nounifou Sabdano (Office National des Aires Protégées du Burkina Faso)

Loïc Eisendrath (Aviation Sans Frontières Belgique/Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech)

Xavier Vincke (Aviation Sans Frontières Belgique)

### **Avec la collaboration de :**

Alexis Peltier (Air Adventures Africa Ltd, Nairobi, Kenya)

La Direction Générale de l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves et sa Direction de Zone Nord-Est

Matteo Cantoro (assistant technique du programme/AHT Group)

Philippe Lejeune, Cédric Vermeulen, Alexandre Delplanque (Gembloux Agro-Bio Tech)

### **Crédits photographiques :**

© Xavier Vincke, Alexis Peltier, Julie Linchant

## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Avec une superficie de 1 148 756 hectares, le PNC est une des plus grandes étendues protégées de l'Afrique de l'Ouest sub-saharienne. Du fait de la crise politico-militaire en Côte d'Ivoire (2002 – 2011), la diversité et l'abondance faunistique dans les parcs nationaux du pays ont été fortement impactées. Inscrit sur la *Liste du patrimoine mondial* en 1983, le site du Parc National de la Comoé (PNC), dans le nord-est de la Côte d'Ivoire, a été ajouté à la *Liste du patrimoine en péril* de l'UNESCO en 2003. Le rapport de l'inventaire aérien de la grande et moyenne faune mammalienne du PNC de 2016 présentait des résultats encourageants, qui avaient notamment justifié de retirer le PNC de la *Liste du patrimoine en péril* en 2017. Les résultats de l'inventaire aérien de 2019 confirmaient cette tendance à la hausse des effectifs de la plupart des grands mammifères et antilopes des savanes boisées sub-sahariennes.

Le présent rapport présente les résultats de l'inventaire aérien avec observateurs embarqués (tel que réalisé en 2016 et 2019) ciblant la grande et moyenne faune mammalienne du PNC et de la zone de biodiversité de Waringué attenante au Parc réalisé en mars-avril 2022. Certains impératifs administratifs en rapport avec les autorisations d'entrée et de survol en Côte d'Ivoire ont retardé le démarrage effectif de l'opération de deux semaines environ. De ce fait l'inventaire aérien de la faune de la zone de biodiversité de Mont Tingui et l'inventaire aérien spécifique aux hippopotames qui furent réalisés en 2016 et 2019 n'ont pas pu être répliqués en 2020.

Un inventaire photographique automatique a été réalisé simultanément avec cet inventaire avec observateurs embarqués. Ces données photographiques feront l'objet d'un rapport spécifique comparant les résultats de l'inventaire avec observateur embarqué et de l'inventaire photographique.

Au total, 19 espèces de mammifères ont été observées, dont l'ensemble des grandes espèces ciblées par l'inventaire aérien. Les taux de rencontre sur 100 km ou Indices Kilométriques d'Abondance (IKA) ont presque tous augmenté par rapport à 2019 (tableau suivant).

Comparaison du taux de rencontre (indice d'abondance / 100 km) des espèces animales sauvages rencontrées en 2016, 2019 et 2022 dans le Parc national de la Comoé. En vert les valeurs de 2022 plus élevées, en bleu les valeurs stables, et en rouge les valeurs plus faibles qu'en 2019.

Espèces	2016	2019	2022
<i>Babouin</i>	2,70	1,94	2,60
<i>Bubale</i>	23,10	52,36	76,42
<i>Buffle</i>	3,06	7,77	23,20
<i>Céphalophes</i>	0,77	2,92	3,76
<i>Cobe de Buffon</i>	2,37	8,49	11,29
<i>Cobe Defassa</i>	1,19	3,29	4,63
<i>Éléphant</i>	0,00	0,03	0,49
<i>Guib Harnaché</i>	0,93	1,32	1,32
<i>Hippopotame</i>	/	0,85	0,67*
<i>Hippotrague</i>	9,41	11,22	17,86
<i>Ourébi</i>	0,29	0,43	1,22
<i>Patas</i>	1,14	0,30	0,79
<i>Phacochère</i>	1,27	3,29	3,83
<i>Potamochère</i>	0,05	0,11	0,32
<i>Redunca</i>	0,05	0,18	0,18

\*Pas d'inventaire spécifique réalisé pour les hippopotames en 2022, le taux de rencontre n'est donc pas comparable.

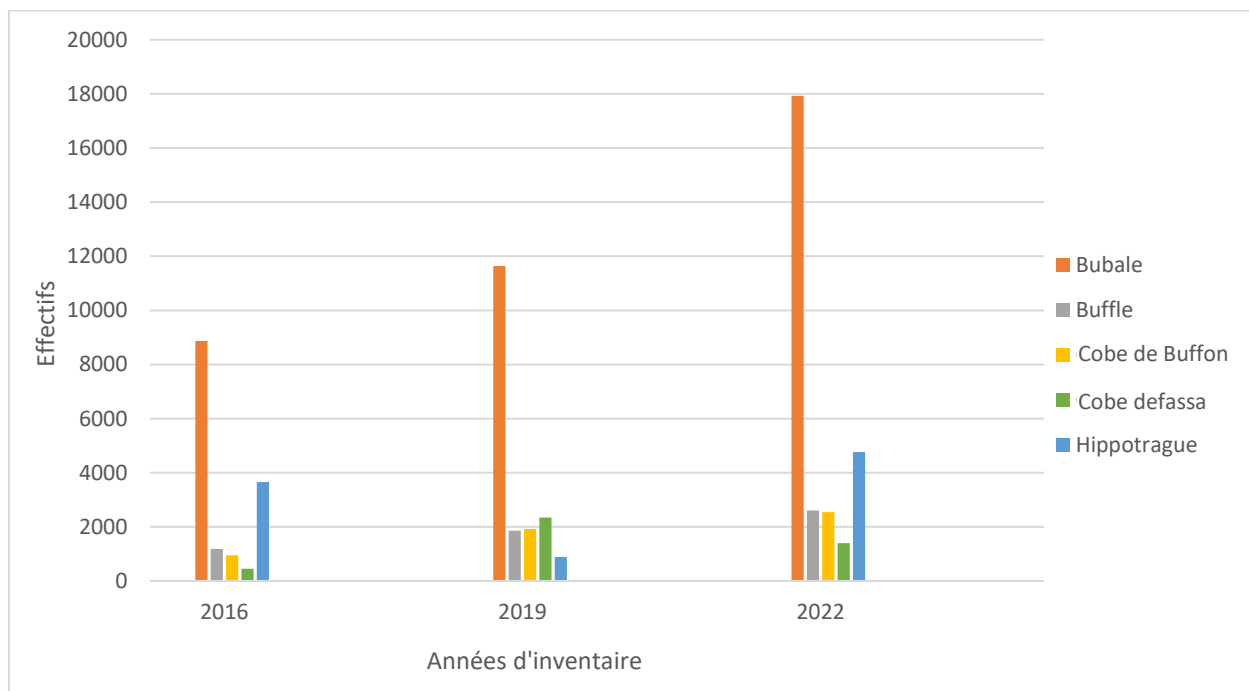
Pour les espèces les plus communes, à savoir le bubale, le buffle, le cobe de Buffon ainsi que l'hippotrague rouan, les IKAs ont augmenté de près de 50% entre 2019 et 2022 (tableau et graphique suivants). Ces résultats sont encourageants. L'effectif estimé pour les bubales est en 2022 de plus de 17 000 ± 3 148 individus pour le parc et dépasse dès lors les effectifs estimés des années '70 (Roth et al. 1979). Bien qu'en constante augmentation depuis 2016, la densité et l'effectif de cobes de Buffon restent relativement bas en comparaison à la population estimée de 50 000 individus dans les années '70.

Il est important de souligner pour les espèces de taille inférieure aux cobes de Buffon (telles que les guibs harnachés ou ourébis), les effectifs sont en général sous-estimés par la méthode d'inventaire aérien dans la majorité des habitats rencontrés dans le PNC (Norton-Griffiths 1978, Jachmann 2002).

Les taux de rencontre pour l'hippopotame ne sont pas comparables car un inventaire spécifique le long du cours d'eau de la Comoé, plus approprié pour comparer les effectifs de cette espèce, n'a pas pu être réalisé en 2022.

*Effectif estimé et densité pour les cinq principales espèces du parc pour les années 2016, 2019 et 2022.*

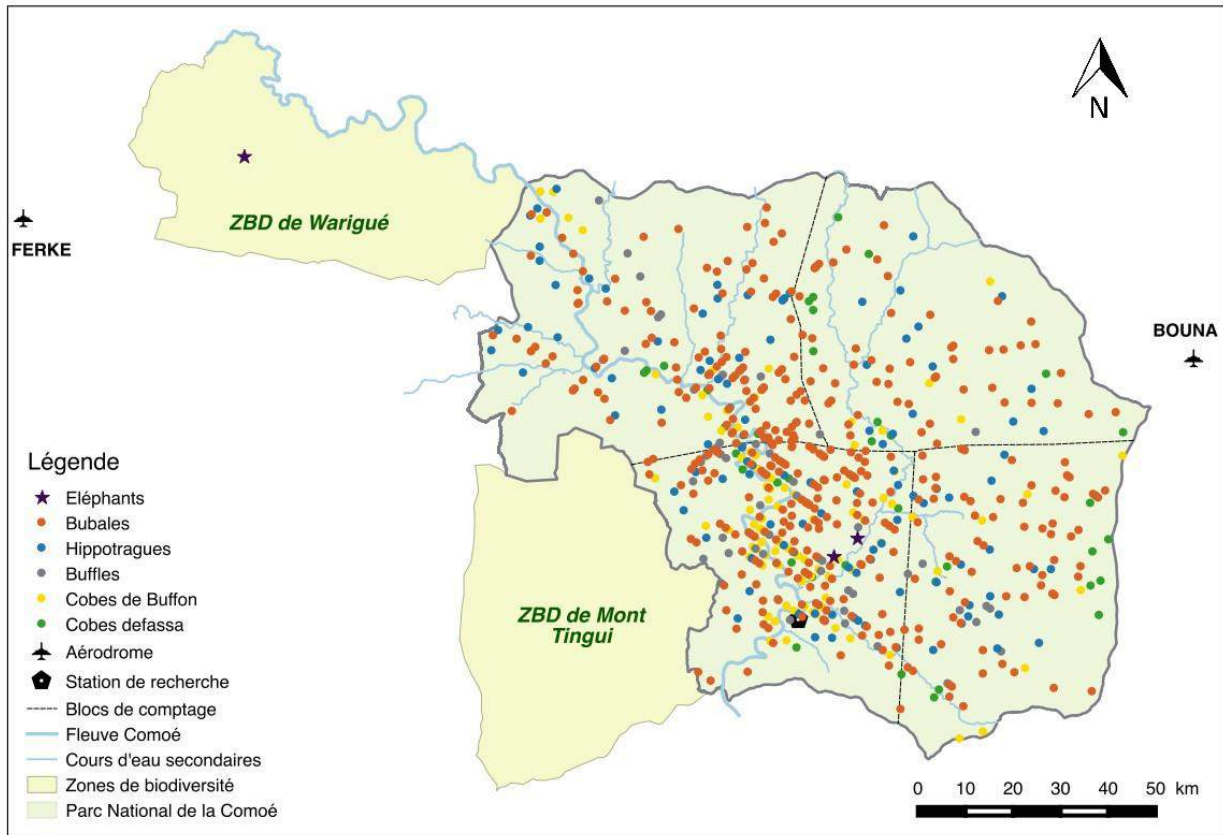
Espèces	2016		2019		2022	
	Effectif estimé	Densité estimée	Effectif estimé	Densité estimée	Effectif estimé	Densité estimée
<i>Bubale</i>	8 872	0,76	11 638	1,01	17 926	<b>1,56</b>
<i>Buffle</i>	1 186	0,10	1 860	0,16	2 602	<b>0,226</b>
<i>Cobe de Buffon</i>	950	0,08	1 914	0,17	2 542	<b>0,221</b>
<i>Cobe Defassa</i>	450	0,04	2 340	0,08	1 401	<b>0,122</b>
<i>Hippotrague</i>	3 654	0,31	887	0,20*	4 763	<b>0,415</b>



*Comparaison de l'effectif estimé pour les cinq principales espèces du PNC pour les années d'inventaire aérien 2016, 2019 et 2022.*

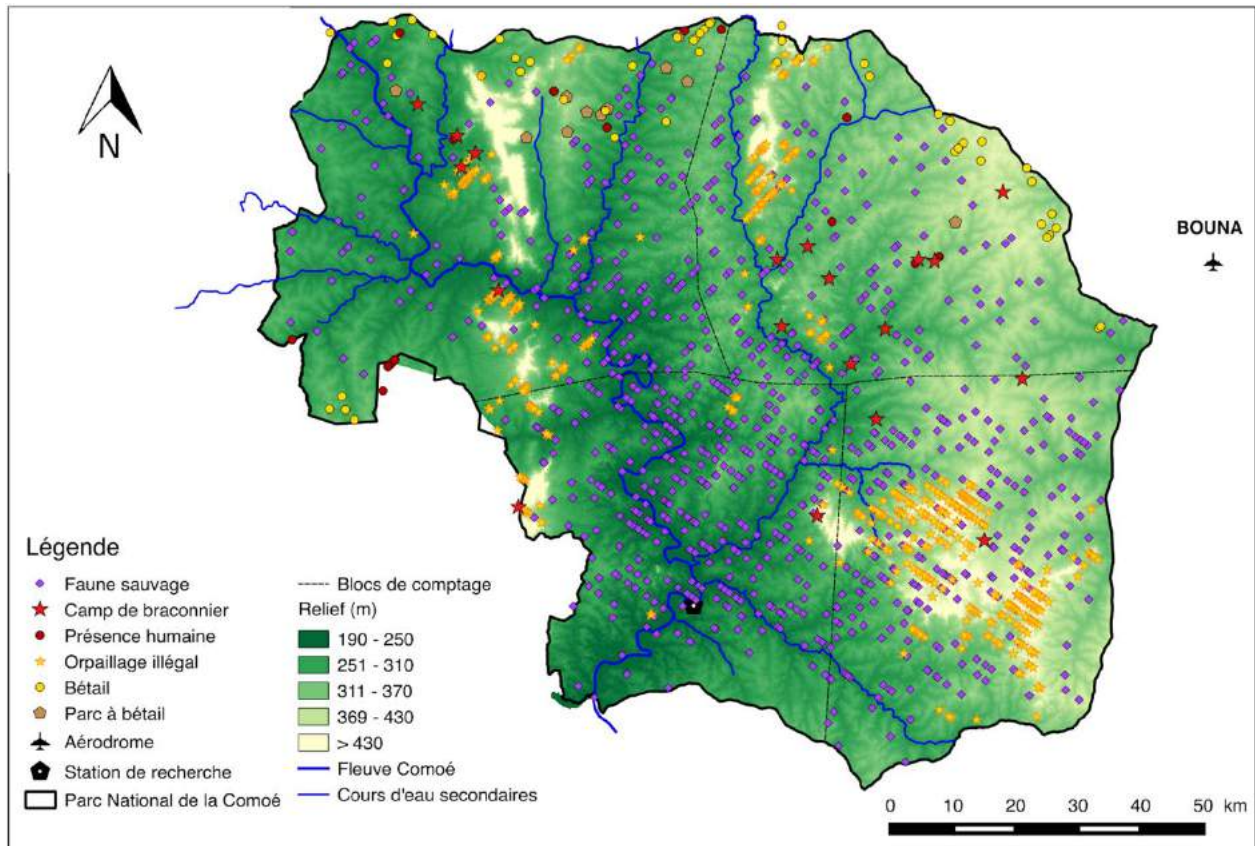
Cet inventaire a également été marqué par l'observation de 3 troupes d'éléphants de taille importante. Lors des deux derniers inventaires, seules des traces et 2 individus avaient été observés respectivement en 2016 et 2019. Au total, environ 73 individus ont été aperçus en 2022,

laissant supposer une population toujours viable dans le PNC. La figure suivante illustre la distribution de ces espèces les plus communes ainsi que la position des éléphants observés.



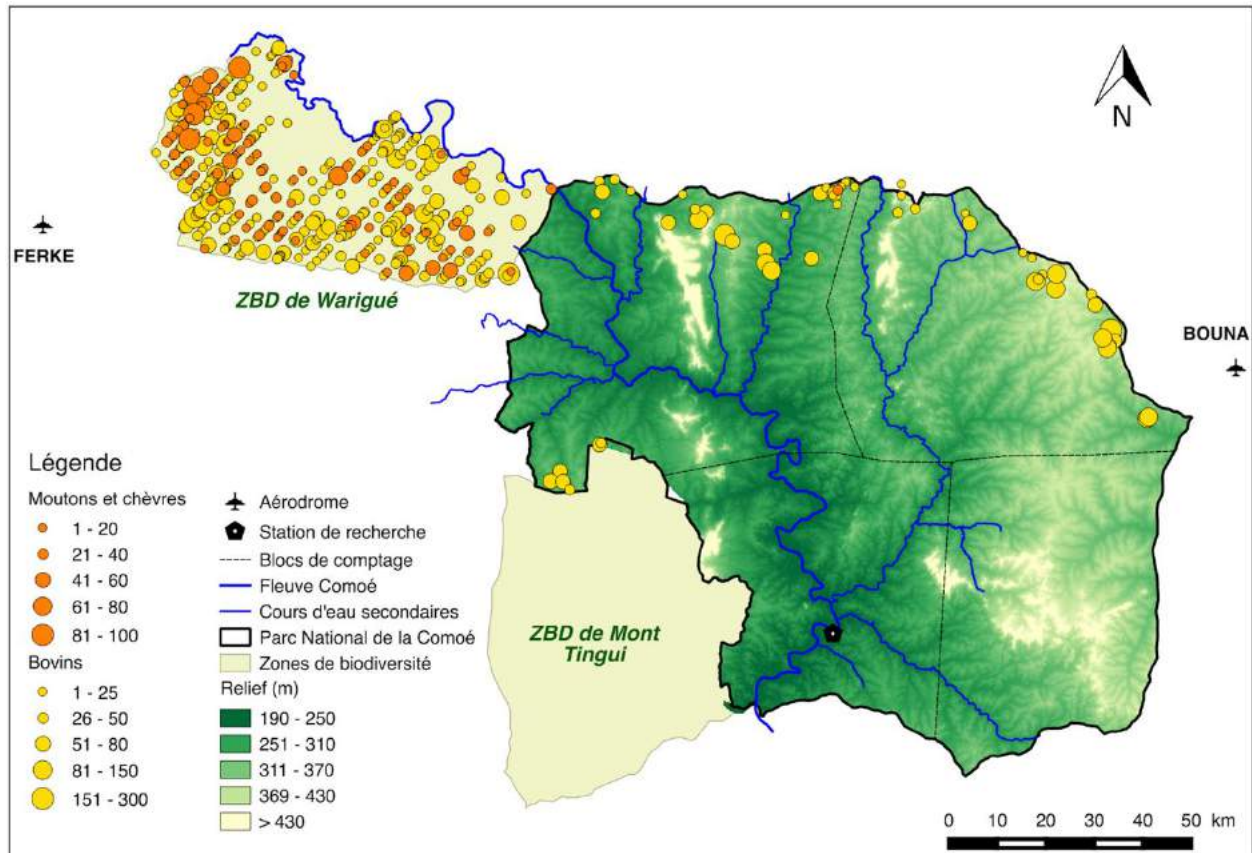
*Distribution des éléphants, bubales, buffles, cobes de Buffon, hippotragues et cobes defassa rencontrés durant l'inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.*

L'inventaire de 2022 a également décelé des activités anthropiques illégales encore bien présentes au sein du parc (orpaillage, braconnage,...). La situation est particulièrement préoccupante pour l'orpaillage dans le PNC, de très grande ampleur. Ces activités anthropiques semblent expliquer pourquoi la majorité des mammifères ciblés par cet inventaire sont concentrés dans la partie sud-ouest du PNC, à proximité du fleuve Comoé (figure suivante).



*Distribution des principales activités illégales et de la faune sauvage dans le Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022.*

La situation de la zone de biodiversité de Warigué quant à elle semble s'être dégradée. Les pressions anthropiques y sont plus importantes et la présence de faune sauvage bien moindre qu'en 2019, avec seulement trois contacts avec des grands et moyens mammifères lors de cet inventaire de 2022. Le pâturage par le bétail s'y est notamment beaucoup développé depuis 2019 (figure suivante). La zone de biodiversité de Warigué est pourtant un couloir de migration important avec les aires protégées au sud du Burkina Faso. Le plus grand groupe d'éléphants observé en 2022 se trouvait d'ailleurs dans cette zone. Il est donc urgent de prendre des mesures pour sécuriser ce couloir de migration essentiel pour ces derniers.



*Distribution du bétail. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.*

L'inventaire aérien souligne donc que malgré des résultats très encourageant pour les populations fauniques, il est crucial de prendre des mesures urgentes pour mettre fin aux activités anthropiques dans l'ensemble PNC, en intensifiant les patrouilles, en mettant en place des bases permanentes pour les brigades armées à l'intérieur du PNC, en entretenant le réseau de pistes carrossables du PNC et en développant la surveillance aérienne en ULM, combinée aux patrouilles au sol.



## REMERCIEMENTS

Nous remercions les autorités de Côte d'Ivoire qui ont permis la réalisation de cet inventaire du Parc National de la Comoé, en particulier le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et l'Office Ivoirien des Parcs et Réserves (OIPR), particulièrement sa Direction de Zone Nord-Est, pour leur appui et les facilitations administratives, ainsi que le Ministère en charge de l'Aviation Civile. Nous remercions plus particulièrement MM. le Directeur Général de l'OIPR le Colonel-Major Adama TONDOSSAMA et le Directeur de la Zone Nord-Est de l'OIPR le Lieutenant-colonel KOUADIO Yao Roger, chef du Projet de conservation de la Biodiversité du Parc national de la Comoé. Nous tenons à exprimer notre gratitude à M. Amara OUATTARA, chef de division du suivi écologique et SIG du Parc National de la Comoé pour sa disponibilité aux côtés l'équipe de recensement en tant que coordonnateur au sol du projet.

L'inventaire aérien du Parc National de la Comoé a été rendu possible grâce à l'appui financier de la KfW sans qui cette étude combien importante pour la gestion durable de la biodiversité du parc n'aurait pas été possible. Notre gratitude va également à l'endroit de l'équipe de AHT Group en Allemagne et en Côte d'Ivoire, et en particulier M. Matteo CANTORO pour son appui technique et administratif indispensable à la bonne conduite de l'opération d'inventaire.

Les personnes ayant pris part à la réalisation de l'inventaire que nous remercions globalement pour leur participation dans l'équipe sont :

- Xavier VINCKE, consultant de chez Aviation Sans Frontières Belgique (ASF), en charge d'identifier le pilote et l'avion, l'observateur principal avant, l'experte en inventaire photographique et de coordonner l'inventaire.
- Nounifou SABDANO, consultant venant de l'Office National des Aires Protégées du Burkina Faso (OFINAP). Observateur principal avant, en charge de la collecte et l'analyse des données de l'inventaire.
- Alexis PELTIER, propriétaire de l'avion spécialement équipé pour les inventaires de faune et pilote de l'opération, avec plus de 40 inventaires de faune à son actif. Alexis s'est déplacé depuis Nairobi avec son avion immatriculé au Kenya pour ce travail.
- AYEBY Théophile, membre de l'OIPR, observateur arrière gauche.
- KOFFI KOUASSI Yves Constant, membre de l'OIPR, observateur arrière droit.

- Julie LINCHANT, consultante indépendante en faune, experte en charge de l'acquisition des données de l'inventaire photographiques et du back-up de l'observateur principal avant, ainsi que de l'appui au rapportage.
- AMONAN BODA Hyacinthe, membre de l'OIPR, observateur arrière suppléant.
- L'équipe de Gembloux Agro-Bio Tech pour sa participation au traitement des données et son appui scientifique lors de la réalisation du suivi.

Notre gratitude s'adresse également à l'Aéroclub d'Abidjan pour la fourniture d'avgaz et pour la mise à disposition de l'atelier, et plus particulièrement à M. Moustapha DIABY, Ex-Président de l'Aéroclub d'Abidjan pour sa collaboration durant tout le processus administratif et logistique et sans l'aide duquel cet inventaire n'aurait pu avoir lieu.

Nous sommes également très reconnaissants à Richard LAMPREY pour sa disponibilité et son appui à distance sur les aspects photographiques et techniques de l'inventaire.

Merci aussi à SODUCO pour l'usage de sa piste et en particulier à Dominique URBAIN pour son excellent accueil à Ferkessédougou.

Nos remerciements vont aussi à l'endroit des Forces Armées de Côte d'Ivoire pour leur collaboration lors de cette opération en zone sensible.

A tous les acteurs dont les noms n'ont pu être cités et qui ont apporté leurs précieux concours à la réalisation de cet inventaire, nous leur adressons nos vifs et sincères remerciements.



*L'équipe d'inventaire dans l'avion, avec, de gauche à droite, SABDANO Nounifou, KOFFI KOUASSI Yves Constant, LINCHANT Julie, AYEBY Théophile, PELTIER Alexis*

## TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION .....	19
1.1	Contexte et objectifs .....	19
1.2	Résultats attendus.....	20
2	DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE .....	21
2.1	Présentation du milieu d'étude.....	21
2.2	Méthode de comptage.....	24
2.3	Matériel.....	25
2.4	Plan d'inventaire et paramètres de vol.....	25
2.5	Période de l'année .....	27
2.6	Moment de la journée et effort de comptage .....	28
2.7	Calibrage.....	29
2.8	Équipage et comptage.....	32
2.9	Gestion et traitement des données .....	34
3	RÉSULTATS.....	36
3.1	Indices d'abondance relative (IKA).....	41
3.2	Estimation des effectifs, de la densité et distribution des espèces` .....	41
3.2.1	Éléphant <i>Loxodonta africana</i> Blumenbach 1797 .....	41
3.2.2	Bubale <i>Alcephalus buselphalus major</i> Blyth 1869 .....	43
3.2.3	Buffle <i>Syncerus caffer brachyceros</i> Gray 1837 .....	44
3.2.4	Hippotrague rouan <i>Hippotragus equinus koba</i> Gray 1872 .....	46
3.2.5	Cobe de Buffon <i>Kobus kob kob</i> Erxleben 1777 .....	47
3.2.6	Cobe defassa <i>Kobus ellipsiprymnus defassa</i> Rüppel 1835 .....	49
3.2.7	Redunca <i>Redunca redunca redunca</i> Pallas 1767.....	50
3.2.8	Guib harnaché <i>Tragelaphus scriptus scriptus</i> Pallas 1766 .....	51
3.2.9	Ourébi <i>Ourebia ourebi quadriscopa</i> C.H. Smith 1827 .....	53
3.2.10	Céphalophes .....	54
3.2.11	Suidés .....	59
3.2.12	Primates.....	61
3.2.13	Hippopotames <i>Hippopotamus amphibius</i> Linnaeus 1758 .....	64
3.2.14	Autres espèces rencontrées.....	65
3.3	Activités humaines .....	66

3.3.1	Bétail.....	69
3.3.2	Orpillage .....	70
3.3.3	Signes de braconnage.....	72
3.3.4	Activités champêtres.....	74
4	DISCUSSION .....	76
4.1	Espèces principales et emblématiques .....	76
4.2	Comparaison des taux de rencontre et effectifs depuis 2016 .....	80
4.3	Comparaison des activités illégales depuis 2016.....	84
5	OBSERVATIONS GÉNÉRALES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	86
6	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	88
6.1	Recommandations relatives au bon déroulement des futurs suivis aériens :.....	90
6.2	Recommandations suite aux observations faites durant l'inventaire : .....	91

## LISTE DES ABBRÉVIATIONS

AGL	Au-dessus du sol (Above Ground Level)
ASF	Aviation Sans Frontières
CV	Coefficient de variation
D	Densité (N/Km <sup>2</sup> )
DZNE	Direction de Zone Nord Est (de l'OIPR)
GPS	Système de positionnement global (Global Positioning System)
IC	Intervalle de confiance
IKA	Indice Kilométrique d'Abondance
N	Effectif
OAR	Observateur arrière (gauche ou droite)
OIAV	Observateur indépendant avant / enregistreur de données
OIPR	Office Ivoirien des Parcs et Réserves
OFINAP	Office National des Aires Protégées du Burkina Faso
OPAR	Observateur photographique arrière
PNC	Parc national de la Comoé
SD	Déviation standard (Standard Deviation)
SE	Erreur standard (Standard Error)
SIG	Système d'information géographique (Geographic Information System)
SRF	Transects d'échantillons systématique (Systematic Reconnaissance Flight)
TMG	Taille Moyenne des Groupes
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'Education, la Science et la Culture
ZBD	Zone de biodiversité

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Zone d'étude, Parc national de la Comoé et ses zones de biodiversité. ....	21
Figure 2. Avion Cessna 206 5Y-AKP avec ailes hautes modifiées spécialement pour les inventaires de faune pour plus de portance à basse vitesse. ....	25
Figure 3. Plan d'inventaire du Parc National de la Comoé 2022.....	27
Figure 4. Mesures de calibrage pour l'écartement des tiges marquant les bandes de comptage de l'inventaire aérien de 2022. ....	30
Figure 5. Balises de calibrage (petits carrés blancs) placées tous les 20 m le long de la piste de Bouna, vues de l'avion à 250 m AGL. Les tiges délimitant la bande de comptage sont visibles en haut et en bas de la photo. ....	31
Figure 6. Tracé des lignes de vol de l'inventaire du Parc National de la Comoé 2022. ....	37
Figure 7. Distribution des contacts avec la faune sauvage lors de l'inventaire aérien du Parc National de la Comoé et de la zone de biodiversité de Warigué (le survol de la zone de biodiversité de Mont Tingui n'ayant pu être fait). ....	39
Figure 8. Distribution des éléphants. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	42
Figure 9. Troupeaux d'éléphants dans la forêt galerie le long de la rivière dans le Parc National de la Comoé à gauche, et éléphants dans la savane dans la zone de biodiversité de Warigué à droite. ....	43
Figure 10. Distribution des bubales (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	44
Figure 11. Distribution des buffles (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	45
Figure 12. Distribution des hippotragues (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	47
Figure 13. Distribution des cobes de Buffon (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	48
Figure 14. Distribution des cobes defassa (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	50
Figure 15. Distribution des cobs reduncas (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	51

Figure 16. Distribution des guibs harnachés (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	52
Figure 17. Distribution des ourébis (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	54
Figure 18. Distribution des céphalophes à flancs roux. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	55
Figure 19. Distribution des céphalophes de Maxwell. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	57
Figure 20. Distribution des céphalophes de Grimm. Inventaire aérien du Parc national de la Comoé 2022. ....	58
Figure 21. Distribution des céphalophes à dos jaune (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige) et des céphalophes à bande dorsale noire. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	59
Figure 22. Distribution des phacochères (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	60
Figure 23. Distribution des potamochères. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	61
Figure 24. Distribution des babouins (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	62
Figure 25. Distribution des patas. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	64
Figure 26. Distribution des hippopotames (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	65
Figure 27. Distribution des non-mammifères observés. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	66
Figure 29. Distribution des pressions anthropiques et activités illégales dans le Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022. ....	68
Figure 30. Distribution du bétail. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	69
Figure 31. Distribution des indices d'activités pastorales. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	70
Figure 32. Distribution des indices d'orpaillage illégal (une étoile représente un site entier). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	71

Figure 33. Étendue des mines d'or illégales au sein du Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022.....	71
Figure 34. Impact de l'orpaillage illégal le long du Fleuve Comoé au nord de la zone de biodiversité de Warigué. Inventaire aérien 2022. ....	72
Figure 35. Distribution des camps de braconniers et individus présents illégalement dans le parc. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	73
Figure 36. Camp de braconnier avec tables de séchage pour la viande de brousse au centre du Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022. ....	73
Figure 37. Distribution des indices de braconnage incluant les pistes non-officielles. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.....	74
Figure 38. Distribution des indices d'activités champêtres. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.....	75
Figure 39. Bubales ( <i>Alcephalus buselphalus major</i> ) dans le Parc National de la Comoé. ....	76
Figure 40. Buffles ( <i>Syncerus caffer brachyceros</i> ) dans le Parc National de la Comoé.....	77
Figure 41. Hippotragues ( <i>Hippotragus equinus koba</i> ) dans le Parc National de la Comoé. ....	77
Figure 42. Cobes de Buffon ( <i>Kobus kob kob</i> ) dans le Parc National de la Comoé.....	78
Figure 43. Comparaison de la taille moyenne des groupes rencontrés pour les cinq principales espèces du parc pour les années 2016, 2019 et 2022. ....	82
Figure 44. Comparaison de l'effectif estimé pour les cinq principales espèces du parc pour l'année 2016, 2019 et 2022.....	83
Figure 45. Distribution des principales activités illégales et de la faune sauvage dans le Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022. ....	85
Figure 46. Taille de bande calculée à partir des balises en fonction de la hauteur de vol pour les observateurs arrière (OAR). ....	95



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Dates et heures des sessions de vol consacrées à l'inventaire aérien 2022 du PNC. ...	29
Tableau 2. Superficies des strates, nombre de transects, longueur totale parcourue, surface d'échantillonnage et taux d'échantillonnages réels par strate.....	36
Tableau 3. Nombre de contacts (C), d'individus (I) observés dans et hors bande pour chaque espèce dans chaque strate et au total. ....	40
Tableau 4. Taux de rencontre (nombre Individu I/100 km) de différentes espèces rencontrées.	41
Tableau 5. Statistiques de population pour les bubales. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	43
Tableau 6. Statistiques de population pour les buffles. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	45
Tableau 7. Statistiques de population pour les hippotragues. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.....	46
Tableau 8. Statistiques de population pour les cobes de Buffon. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	48
Tableau 9. Statistiques de population pour les cobes defassa. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.....	49
Tableau 10. Statistiques de population pour les guibs harnachés. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	52
Tableau 11. Statistiques de population pour les ourébis. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	53
Tableau 12. Statistiques de population pour les céphalophes à flancs roux. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	55
Tableau 13. Statistiques de population pour les céphalophes de Maxwell. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	56
Tableau 14. Statistiques de population pour les céphalophes de Grimm. Inventaire aérien du Parc national de la Comoé 2022. ....	57
Tableau 15. Statistiques de population pour les phacochères. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.....	60

Tableau 16. Statistiques de population pour les babouins. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.....	62
Tableau 17. Statistiques de population pour les patas. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022. ....	63
Tableau 18. Comparaison du taux de rencontre (indice d'abondance / 100 km) des espèces animales sauvages rencontrées en 2016, 2019 et 2022 dans le Parc national de la Comoé. En vert les valeurs de 2022 plus élevées, en bleu les valeurs équivalentes, et en rouge les valeurs plus faibles qu'en 2019. ....	81
Tableau 19. Effectif estimé et densité pour les cinq principales espèces du parc pour les années 2016, 2019 et 2022.....	83
Tableau 20. Longueur réelle, altitude moyenne et vitesse moyenne par transect avec bande d'échantillonnage associée. ....	96

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

Lors de la décennie de crise politico-militaire en Côte d'Ivoire (2002 – 2011) au cours de laquelle la diversité biologique des aires protégées de Côte d'Ivoire a été fortement perturbée par des menaces et pressions croissantes imputables aux activités anthropiques illégales, le Parc national de la Comoé a payé un particulièrement lourd tribut dû notamment à la recrudescence des activités d'orpaillage, de transhumance illégale et de braconnage (Fischer 2005, OIPR 2015a).

Le Parc National de la Comoé (PNC) est l'un des plus grands espaces protégés de l'Afrique de l'ouest sub-saharienne. Il est Réserve de Biosphère depuis 1982 puis Site du Patrimoine Mondial de l'UNESCO en 1983 (Kouadio et al. 2006). La diminution des populations fauniques et notamment des espèces emblématiques telles que le chimpanzé *Pan troglodytes verus* Schwarz 1934, l'éléphant *Loxodonta africana* Blumenbach 1797 et le lion *Panthera leo* Linnaeus 1758 (Fischer 2005, Bouché *et al.* 2011, Henschel 2014) a conduit le PNC sur la liste du patrimoine mondial en péril.

Après le retour de la stabilité socio-politique depuis la fin de la crise en 2010, plusieurs initiatives et efforts ont été mis en œuvre dans le but de restaurer le parc et d'assurer une conservation durable des aires protégées dans leur globalité. L'Office Ivoirien des Parcs et Réserves avec l'appui de ses partenaires a entrepris et mis en place un système de suivi écologique se reposant sur la réalisation triennale des inventaires aériens (OIPR 2015b,c). A ce titre, deux inventaires aériens ont été réalisés dans le PNC avec l'appui technique de Wild Chimpanzee Foundation (WCF) et de la GIZ en 2010 et 2014 (WCF 2010 et 2014), ainsi qu'un comptage pédestre de la faune du PNC en 2012. Un inventaire aérien a également été réalisé en 2016 avec l'appui de la GIZ sur le projet PROFIAB. Finalement, le dernier inventaire aérien date de 2019 et a été financé par la KfW dans le cadre du *Projet de Protection de la Biodiversité du Parc national de la Comoé*. Il a été calqué sur celui de 2016 considéré comme la référence au regard de son taux d'échantillonnage de 20% répondant aux standards recommandés pour les parcs nationaux de grande superficie.

Ces deux derniers inventaires ont permis d'obtenir des résultats encourageants confirmant la présence de la plupart des grands mammifères vivant dans les savanes boisées du PNC tels que le buffle *Syncerus caffer brachyceros* Gray 1837, l'hippotrague *Hippotragus equinus koba* Gray 1872,

le bubale *Alcelaphus buselaphus major* Blyth 1869, etc, dont les populations semblent se remettre doucement et dont certains effectifs sont maintenant en augmentation. Ces tendances positives ont d'ailleurs permis de faire sortir le PNC de la liste des parcs en périls de l'UNESCO en 2017.

Dans le souci de poursuivre ce suivi régulier de la dynamique de la population animale et avec l'objectif de contribuer ainsi à l'amélioration de la gestion durable du Parc national de la Comoé et de ses zones de biodiversité, l'inventaire aérien de 2022 fait donc suite à celui de 2019 sur lequel il est basé.

Plus spécifiquement, il visait à dénombrer prioritairement les populations de la moyenne et grande faune du PNC et des zones de biodiversité de Mont Tingui et Warigué à travers un échantillonnage systématique ainsi qu'à identifier les activités humaines illégales faisant pression sur l'aire protégées.

## 1.2 RÉSULTATS ATTENDUS

A l'issue de cette opération d'inventaire, les résultats suivants étaient attendus:

- Un survol des différents sites concernés est réalisé aux taux d'échantillonnage fournis par l'OIPR ;
- La base de données sur la faune est actualisée. Il est procédé à une compilation des données collectées par les observateurs et à la vérification pour retirer toutes les incohérences éventuelles ;
- Un rapport d'analyse détaillé est présenté. Il comprend la distribution et l'abondance des grands mammifères du Parc National de la Comoé et établit les tendances évolutives de la faune du Parc National de la Comoé et de sa zone périphérique pour chaque espèce rencontrée ;
- Les indices d'activités anthropiques et autres menaces pesant sur la faune sont évalués et cartographiés ;
- Une discussion des résultats et des recommandations pour une meilleure gestion du parc et sa périphérie basées sur les données disponibles sont proposées ;
- Des recommandations sont faites pour un déroulement plus fluide des activités d'inventaire aérien à venir afin de mieux faire face aux difficultés administratives et logistiques rencontrées.

Le premier rapport d'analyse provisoire soumis sera présenté au Groupe de travail sur le suivi écologique pour avis et commentaire au cours d'un atelier et sera transmis aux partenaires et financiers notamment la GIZ et la KfW pour avis. Le rapport final sera produit en prenant en compte les observations et commentaires issus de l'atelier et les avis des partenaires techniques et financiers.

## 2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

### 2.1 PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

La zone d'étude, constituée d'une part du Parc National de la Comoé et d'autre part par les zones de biodiversité incluant les zones pastorales des sites de Warigué au nord et Mont Tingui au sud, se situe entre 8°30 à 10°00 de latitude nord et 3°00 à 5°00 de longitude ouest (Figure 1).



Figure 1. Zone d'étude, Parc national de la Comoé et ses zones de biodiversité.

Le Parc National de la Comoé est la troisième plus grande aire protégée de l'Afrique de l'Ouest et couvre environ 11 488 km<sup>2</sup>. Il se trouve à cheval sur les départements de Téhini et Doropo au

nord, de Bouna au nord-est, de Nassian au sud et Dabakala au sud-ouest, ainsi que de Kong à l'ouest et au nord-ouest. Réserve de Faune de Bouna par arrêté n° 22 du 30/11/42, cet espace a été érigé en parc national avec une superficie de 1 150 000 hectares par le décret n°68-81 du 09/02/68. En 1977, par décret n°77-116 du 25/02/77, il perd 850 hectares de sa surface au bénéfice de la ville de Téhini, réduisant ainsi son étendue à 1 149 150 hectares. Avec ses deux zones de biodiversité, la zone d'étude atteint une surface totale d'environ 16 700 km<sup>2</sup>.

La zone d'étude appartient au domaine soudanien, caractérisé par des forêts claires et des savanes. Les savanes arbustives et arborées constituent respectivement 64,3 % et 24,3 % de la couverture du PNC en 2014, et les forêts claires 7,6% (Schweter 2016). La zone d'étude possède également des îlots de forêt dense sèche plus ou moins importants, principalement vers le sud. Des forêts galeries occupent les berges des deux principaux cours d'eau, la Comoé et l'Iringou (OIPR, 2015b). Sur le plan hydrologique, le Parc national de la Comoé est traversé du nord au sud sur environ 230 km par le plus grand fleuve de Côte d'Ivoire, la Comoé, dont il tient son nom. Le bassin versant de ce fleuve couvre 78 000 km<sup>2</sup> dont 13 % (10 000 km<sup>2</sup>) font partie du PNC. Le PNC joue un triple rôle de réservoir, de tampon et d'épurateur (absence de pollution) de l'eau grâce à sa couverture végétale. Le PNC joue également un rôle d'éponge qui permet de réguler les variations pluviométriques, les manques et les excès pour atténuer les risques d'inondations et de sécheresse et d'en limiter leurs effets.

La diversité des écosystèmes qui la composent fait du PNC un important réservoir de biodiversité tant au niveau de sa flore qu'au niveau de sa faune (Kouadio *et al.* 2006, Mess and Krell 1998, Lauginie 2007). Le PNC est historiquement le refuge d'une grande variété de végétaux et d'animaux, dont plus de 155 espèces de mammifères, au moins 60 espèces de poissons et plus de 500 espèces d'oiseaux, raison de sa reconnaissance en tant que Réserve de Biosphère et site du patrimoine mondial de l'UNESCO pour sa richesse et diversité biologiques (Fischer 2004).

Le PNC abrite des populations importantes d'antilopes, notamment des populations viables d'antilopes rouannes, de bubales et de cobs de Buffon *Kobus kob kob* Erleben 1777, ainsi qu'encore quelques groupes d'hippopotames (*Hippopotamus amphibius* Linnaeus 1758). Plusieurs espèces emblématiques rares et menacées telles que le chimpanzé et l'éléphant s'y rencontrent également (Fischer *et al.*, 2002). Cependant, ces espèces, tout comme le lion supposé éteint dans

la région, n'ont pas pu être observées lors des inventaires aériens de 2010 et 2014. De plus, trois espèces de grands mammifères, le guépard (*Acinonyx jubatus hecki* Hilzheimer 1913), le lycaon (*Lycaon pictus manguensis* Matschie 1915) et le rhinocéros noir (*Diceros bicornis longipes* Zukowsky 1949) ont disparu au siècle dernier. En 2014, l'utilisation de caméra piège a cependant permis de confirmer la présence du chimpanzé, de l'hylochère *Hylochoerus meinertzhageni ivoriensis* Bouet & Neuville 1930, de l'antilope bongo *Tragelaphus eurycerus eurycerus* Ogilby 1837 et de l'éléphant (Lapiente 2014). La présence du léopard *Panthera pardus pardus* Linnaeus 1758 a également été attestée grâce aux pièges photographiques en 2015<sup>1</sup>. Des traces d'éléphants et 2 individus ont également pu être observés respectivement lors des inventaires aériens de 2016 et 2019, ainsi qu'un chimpanzé en 2016 et treize en 2019.

Bien que représentatif des biomes de savane en Côte d'Ivoire, le Parc National de la Comoé, à l'image d'autres aires protégées de l'Afrique de l'Ouest, reste fortement sujet aux pressions anthropiques et aux effets du changement climatique. Les menaces principales auxquelles le PNC et les sites de biodiversité de Mont Tingui et Warigué sont notamment confrontés sont l'orpaillage clandestin, le braconnage et le pâturage de bovins. De plus, à cause de la crise de 2002 et de l'impact des troubles militaires et civils, ces pressions ont pris des proportions inquiétantes les précédentes décennies, au point de mettre l'écosystème du PNC en péril et qu'il soit inscrit en 2003 sur la liste du patrimoine mondial en péril de l'UNESCO. Cependant, en 2017, le Comité du patrimoine mondial de l'UNESCO a décidé de retirer le PNC de la liste du patrimoine en péril en raison notamment de l'amélioration de l'état de conservation de la faune et de son habitat suite partiellement aux résultats de l'inventaire aérien de 2016<sup>2</sup>.

Depuis 2002, le PNC est géré par l'Office Ivoirien de Parcs et Réserves à travers sa Direction de Zone Nord-Est basée à Bouna.

---

<sup>1</sup> Compilation vidéo des espèces inventoriées par piège photographique : [https://www.youtube.com/watch?v=kNX-YNJHxM8&ab\\_channel=juanlapiente.](https://www.youtube.com/watch?v=kNX-YNJHxM8&ab_channel=juanlapiente))

<sup>2</sup> L'évaluation de la conservation du PNC dans le cadre des perspectives du patrimoine mondial de l'UICN 3 de novembre 2020 le place parmi les sites dont les perspectives de conservation se sont améliorées depuis 2017 (<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-035-En.pdf>)

## 2.2 MÉTHODE DE COMPTAGE

Lors de cet inventaire aérien, un inventaire visuel classique a été réalisé en suivant la méthodologie utilisée lors des inventaires de 2016 et 2019. En parallèle, il a été l'occasion de tester des méthodes innovantes grâce aux progrès technologiques et un inventaire photographique a également été réalisé. Celui-ci fait suite aux récentes études scientifiques mettant en lumière les taux de détection supérieurs sur photos par rapport aux taux de détection des observateurs embarqués (Lamprey et al. 2019; Lamprey et al. 2020). Le présent rapport traite uniquement de l'inventaire visuel. L'inventaire photographique fait l'objet d'un rapport séparé. Le traitement des photographies s'étalera jusque novembre 2023 dans le cadre d'un projet de recherche impliquant l'Intelligence Artificielle, en collaboration avec l'Université de Liège en Belgique (Gembloux Agro-Bio Tech).

La méthodologie d'inventaire est basée sur la méthode d'échantillonnage aérien normalisé de la faune dite du vol de reconnaissance systématique (SFR, Systematic Flight Reconnaissance). Cette méthodologie a été à la base de la majorité des inventaires aériens de la faune dans de nombreuses régions du continent africain depuis les années 50 (Gwynne & Croze 1981, ILCA 1981, Norton-Griffiths 1978, TWCM/FZS 1996). Elle consiste à parcourir des transects équidistants répartis sur toute la superficie de la zone d'étude. Le choix de la distance et du taux d'échantillonnage dépend de la précision voulue, des moyens disponibles et des densités estimées préalablement. Celles-ci sont relativement faibles dans le parc de la Comoé. Dans le cadre de l'inventaire 2022, la méthodologie d'inventaire de base a été adaptée pour répondre aux exigences stipulées dans les termes de référence de la présente étude et se caler sur le plan d'échantillonnage de 2019.

Ce type de comptage aérien est surtout approprié pour dénombrer les espèces de grandes tailles vivant en groupe en savane, facilement détectables depuis 100 m de distance. Pour les herbivores de taille inférieure aux buffles, les effectifs sont en général sous-estimés par la méthode dans la majorité des habitats rencontrés dans le PNC (Norton-Griffiths 1978, Jachmann 2002). Il est notamment évident que les animaux se trouvant dans les zones d'habitats forestiers (forêts galeries, poches de forêts denses sèches) n'ont pas pu être comptés durant l'inventaire et que les données présentes dans ce rapport sont à prendre comme des estimations basses.



## 2.3 MATERIEL

Conformément aux exigences du protocole d'inventaire, un avion Cessna 206 à ailes hautes doté d'une capacité d'équipage d'un pilote et de 5 passagers a été utilisé pour la conduite de l'opération. L'avion immatriculé 5Y-AKP a été affrété au Kenya (Figure 2). Cet avion est spécialement modifié et équipé pour les inventaires de faune, et permet de voler à vitesse plus faible afin de garantir un meilleur comptage.



Figure 2. Avion Cessna 206 5Y-AKP avec ailes hautes modifiées spécialement pour les inventaires de faune pour plus de portance à basse vitesse.

## 2.4 PLAN D'INVENTAIRE ET PARAMÈTRES DE VOL

Les paramètres techniques ou normes standards dans les inventaires aériens tels que le recommandent Norton-Griffiths 1978, Jachmann 2001, Frederick et al 2010, Bouché *et al.* 2012 pour ce type d'inventaire sont une hauteur de vol de 300 pieds par rapport au sol (soit 91,44 m) et une vitesse de vol de comptage de 160 km/h maximum, avec une largeur de la bande de 150 m de chaque côté de l'avion. Elles sont en adéquation avec le protocole de l'OIPR (OIPR 2015b) et dans la continuité des inventaires précédents.

Comme indiqué précédemment, la zone d'étude est constituée du PNC et de deux ZBD du Mont Tingui et de Warigué (Figure 1). Le comptage aérien de la faune du PNC et des zones de biodiversité a été réalisé séparément. En effet, ces dernières sont très anthropisées et peuvent se satisfaire d'un taux d'échantillonnage limité pour des résultats purement indicatifs.

Le découpage des zones d'inventaire ainsi que l'orientation et l'espacement des transects ont été fournis par l'OIPR et reproduisent le plan d'échantillonnage de l'inventaire de 2019 (Figure 3). Le PNC a été divisé en deux grandes zones, Nord et Sud, dont les transects diffèrent dans leur

orientation. La zone Sud consiste en des transects orientés nord-ouest/sud-est et la zone Nord est orientée nord-est/sud-ouest. L'orientation a été déterminée par l'OIPR et les précédentes équipes afin de suivre au mieux le gradient écologique (+/- perpendiculaire aux cours d'eau principaux et chaînes de montagnes), mais également pour éviter d'avoir le soleil directement dans les yeux du pilote durant le vol. Les transects des ZBD du Mont Tingui et de Warigué ont une orientation nord-est/sud-ouest.

Les transects des deux zones Nord et Sud du PNC sont séparés de 2 km, ce qui pour une bande de comptage de 300 m de large (150 m à gauche et à droite) donne un taux d'échantillonnage d'environ 15 % pour le PNC. Ceux des zones de Mont Tingui et Warigué sont séparés de 3 km pour un taux d'échantillonnage plus faible de 10 % au regard de leur faible densité faunique.

Pour les besoins de l'opération, le PNC a été subdivisé en 4 blocs d'échantillonnage de taille inégale correspondant à des strates indépendantes (NE, NO, SE, SO) et délimités selon les plans des deux inventaires précédents. Chaque ZBD correspond à une strate indépendante. Malgré la subdivision du PNC en quatre blocs d'inventaires, certains transects présentent l'inconvénient d'être très longs, allant parfois jusqu'à 80 km de long. Or, une longueur des transects de plus de 50 km entraîne généralement une fatigue des observateurs qui se traduit par une baisse de leur vigilance lors du comptage.

Au total, plus de 202 transects pour une longueur de 7380 km sont prévus dans le plan d'inventaire. Le taux d'échantillonnage théorique pour le PNC est de 15 % et celui des ZDB entre 9,8 et 10,0 %.

L'aérodrome de Bouna a été utilisé pour la grande majorité de l'opération. L'aérodrome de SUCAF CI à Ferkessédougou a été utilisé lors du survol du bloc ZBD de Warigué.

Toutes les opérations de préparation de transects, plans de vol et de cartographie des observations ont été réalisées sur le logiciel open source QGIS 2.8 Wien.

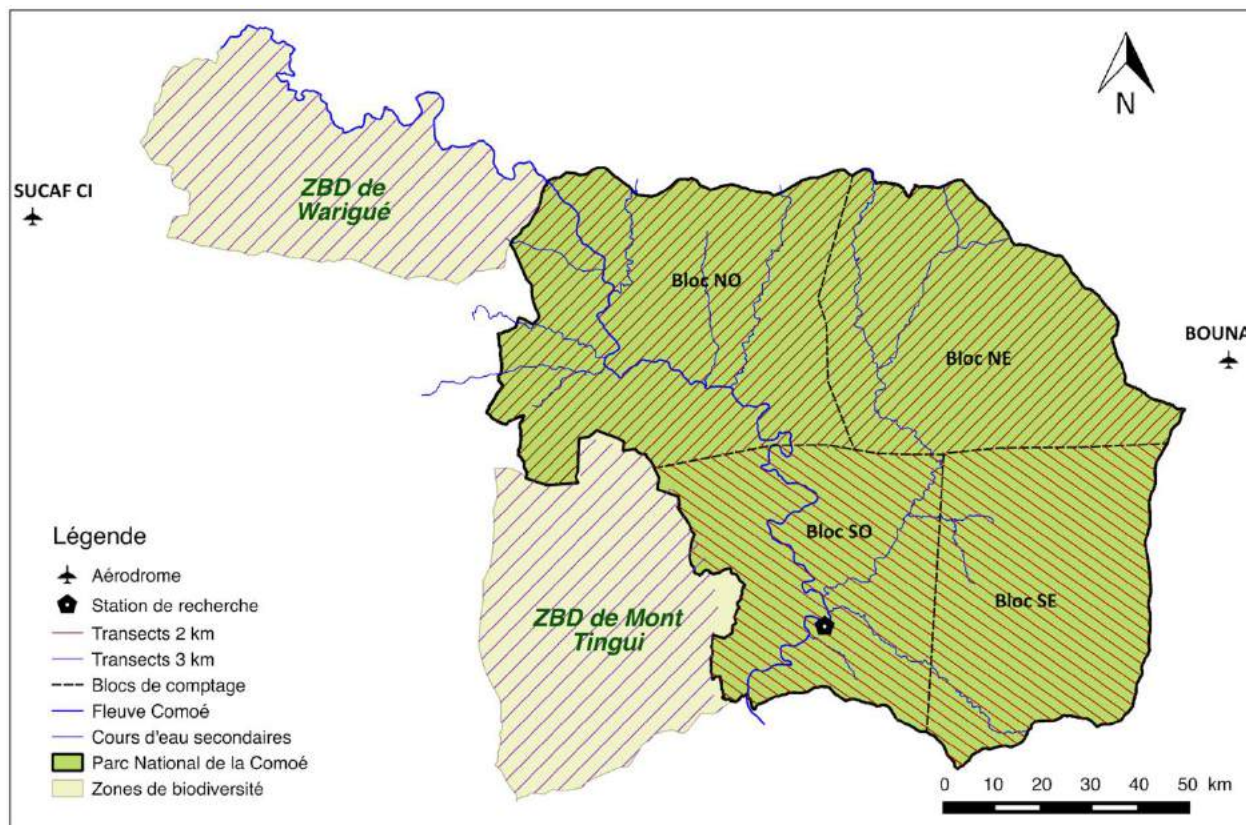


Figure 3. Plan d'inventaire du Parc National de la Comoé 2022.

## 2.5 PÉRIODE DE L'ANNÉE

L'inventaire aérien du PNC devrait idéalement se dérouler à partir du mois de février. Hélas, en se basant sur le timing des inventaires de 2016 et 2019, le démarrage du présent inventaire a été planifié pour la mi-mars 2022. Certains impératifs administratifs en rapport avec les autorisations d'entrée et de survol en Côte d'Ivoire ont notamment retardé très fort le démarrage effectif de l'opération, clouant l'avion au sol pendant deux semaines environ. Ces difficultés expliquent qu'on s'écarte de la période prescrite pour ce genre d'inventaire, entre le début du mois de février et la fin du mois de mars (OIPR 2015b). L'inventaire aérien du PNC a finalement été conduit du 22 mars au 25 avril, période durant laquelle les premiers grands orages de la saison des pluies rendent le travail aérien plus difficile.

## 2.6 MOMENT DE LA JOURNÉE ET EFFORT DE COMPTAGE

Au regard de la taille de l'espace de l'étude et de l'utilisation de la seule piste d'atterrissage de Bouna, il fallait en moyenne une heure de vol pour rallier les blocs à inventorier et 4 à 5 heures de vol quotidiennes étaient nécessaires pour finir le plan d'inventaire du jour.

De façon générale, les vols pour rallier les blocs d'inventaire et le début des transects débutaient les matins autour de 07:00, l'intervalle de temps entre 06:00 et 07:00 étant le plus souvent consacré aux vérifications techniques de l'avion, aux branchements et test de fonctionnement des appareils embarqués pour la collecte des données photographiques et autres paramétrages. Quant aux comptages proprement dits, ils commençaient en général entre 08:10 et 08:30 et se poursuivaient jusqu'à 11:00 voire 12:00. Les après-midis étant pluvieux durant la période et pour des besoins de copie des données du système de comptage Cybertracker et des cartes mémoires des appareils photos, les vols de comptage se sont essentiellement effectués les matins. Cette situation a conduit l'équipe à faire par moment des vols plus longs quand les conditions météorologiques le permettaient. Seuls trois jours ont été utilisés pour faire un deuxième vol l'après-midi. Le Tableau 1 reprend les heures de décollage et d'atterrissage, ainsi que les heures de comptage à proprement parler.

Un total de 64h47 heures (comprenant les temps morts) sur 17 sessions de vol ont été consacrées à l'inventaire, dont 54h04 pour le parc de la Comoé et 10h43 pour la zone de biodiversité de Warigué. La zone de biodiversité de Mont Tingui n'a pas pu être survolée en raison du retard acquis durant la mission lié aux difficultés administratives et météorologique de la saison tardive. A ces heures de vol doivent être rajoutée 60 heures de vol de ferry aller-retour avec le Kenya et 4h05 heures consacrées au calibrage de l'inventaire visuel et photographique, pour un total général de pratiquement 130 heures de vol.

Tableau 1. Dates et heures des sessions de vol consacrées à l'inventaire aérien 2022 du PNC.

DATE	Heure décollage	Début de comptage	Fin de comptage	Heure d'atterrissage	Temps de vol
2/04/22	07H03	07H38	11H00	11H19	4H16
3/04/22	10H53	11H13	15H09	15H21	4H28
4/04/22	07H18	07H29	10H12	10H25	3H07
	12H57	13H12	15H19	15H36	2H39
5/04/22	Repos				
6/04/22	07H10	07H39	09H42	10H03	2H53
7/04/22	07H58	08H29	11H00	11H29	3H31
	13H58	14H35	16H14	16H47	2H49
8/04/22	08H44	09H36	12H40	13H18	4H32
9/04/22	Repos et voyage du pilote à Abidjan				
10/04/22	07H22	08H08	13H39	12H07	4H45
11/04/22	Maintenance de l'avion				
12/04/22	09H00	09H36	11H50	12H13	3H13
13/04/22	07H28	08H20	11H12	11H50	4H22
14/04/22	Repos et voyage du pilote à Korhogo				
15/04/22	07H39	08H19	11H12	11H49	4H10
16/04/22	07H34	08H04	11H24	11H55	4H21
17/04/22	07H40	08H12	12H07	12H38	4H58
18/04/22	Repos				
19/04/22	07H40	08H34	11H34	12H40	5H
20/04/22	07H31	08H58	11H23	11H37 (SUCAF)	4H06
	14H48 (SUCAF)	15H03	15H13	16H25	1H37

## 2.7 CALIBRAGE

Le calibrage a été réalisé pour permettre une bande de comptage de 150 m de chaque côté de l'avion, c'est-à-dire 300 m de bande de comptage au total lors d'un vol à 91,44 m (300 ft) au-dessus du sol. Pour matérialiser ces limites de bande en l'air, deux tiges rigides ont été fixées de chaque côté sur le hauban de l'aile parallèlement au fuselage de l'avion (Norton-Griffiths 1978). Une fois fixées, les tiges devaient délimiter une bande au sol d'environ 150 m selon le point de vue de chaque OAR (Figure 4).

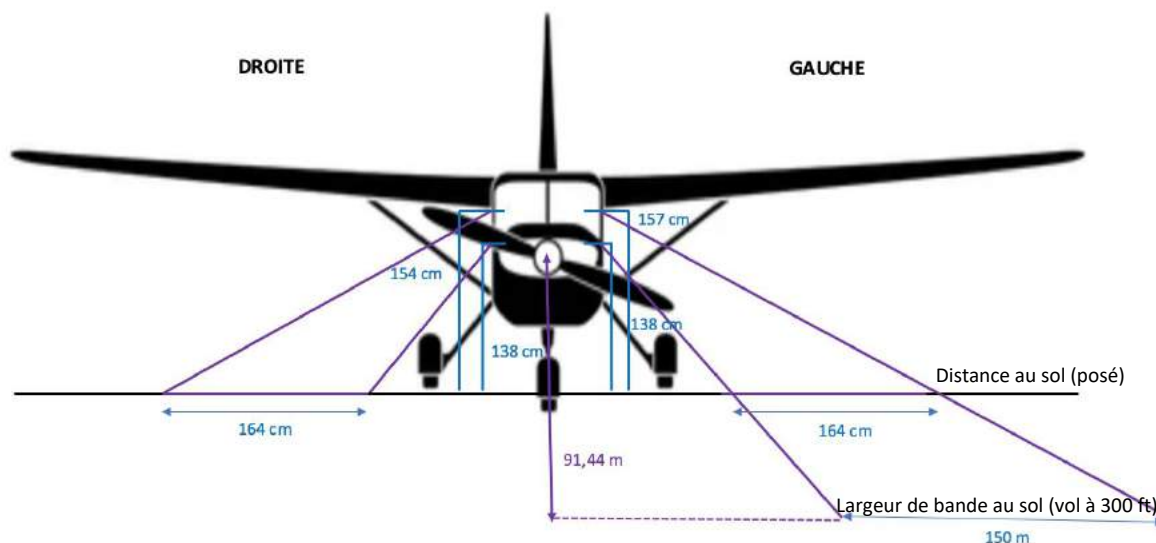


Figure 4. Mesures de calibration pour l'écartement des tiges marquant les bandes de comptage de l'inventaire aérien de 2022.

La largeur de la bande au sol doit ensuite être calibrée en vol. Pour ce faire, des marques blanches de 1 m<sup>2</sup> dessinées au plâtre ont été placées tous les 20 m le long de la piste. Vingt marques ont été disposées de chaque côté à partir du centre de la piste de Bouna (Figure 5).

Le calibrage des bandes de comptage à la fois délicat et essentiel pour la réussite de tout comptage aérien a été réalisé pendant 4 jours. Les vols ont été fait le plus perpendiculairement possible à la piste d'atterrissage. Compte tenu du manque de visibilité lié à la densité et la hauteur des arbres le long de la piste d'atterrissage, un véhicule a été parké au centre de la piste au milieu des balises et a servi de repère sur lequel devait passer l'avion afin de donner la possibilité aux observateurs arrière d'avoir le même nombre de marques de part et d'autre de l'avion.



*Figure 5. Balises de calibrage (petits carrés blancs) placées tous les 20 m le long de la piste de Bouna, vues de l'avion à 250 m AGL. Les tiges délimitant la bande de comptage sont visibles en haut et en bas de la photo.*

Quatre vols de calibrage ont été réalisés, avec des niveaux d'altitude variant entre 55 et 208 m. Chaque fois que l'avion franchissait la ligne de marquage, l'altitude affichée sur l'altimètre était enregistrée par l'OIAV et les OAR comptaient le nombre de balises qui se trouvaient dans leur bande. Au total, 30 passages répartis sur les quatre vols ont été nécessaires pour le calibrage de la bande.

Ces vols de calibrage des observateurs arrière ont permis de confirmer le bon fonctionnement de l'altimètre radar, de contrôler la cohérence et la capacité des OAR et de s'assurer du respect de la taille de la bande d'observation aux moyens de calculs de régression (Annexe 1). Une fois le calibrage considéré comme satisfaisant, l'écartement précis des tiges entre-elles et par rapport à l'aile et au sol a été mesuré. Ces mesures ont été soigneusement conservées en cas de besoin si les tiges venaient à bouger durant le comptage.

## 2.8 ÉQUIPAGE ET COMPTAGE

L'équipe était constituée d'un pilote, d'un observateur avant indépendant (OAVI), de deux observateurs arrières gauche et droite (OAR) comme lors des inventaires aériens précédents, ainsi que d'un observateur photographique arrière (OPAR) supplémentaire.

L'équipage de 5 personnes avait pour consigne de compter toutes les espèces sauvages à l'intérieur et à l'extérieur de la bande de comptage ainsi que de noter les traces d'activités humaines (orpaillages, clandestin, braconnage, pistes, traces de bétail, défrichements et champs, ...) et dénombrer les animaux domestiques. Dans le cas des éléphants, les carcasses ainsi que les traces devaient également être considérées. Les crocodiles et hippopotames rencontrés ont été notés, ainsi que les grands caïmans terrestres.

Les observateurs arrières (OAR) de l'édition 2022 de l'inventaire aérien du Parc National de la Comoé, qui sont membres du personnel de l'OIPR, participent depuis un certain nombre d'années aux différents inventaires aériens qui se sont déroulés et ont acquis par cette occasion un capital d'expérience leur permettant d'être familiers aux techniques de dénombrement aérien. Partant de cette hypothèse, la formation des observateurs arrière a consisté en un rappel des fondamentaux et principes de l'inventaire aérien. Aussi, l'amélioration des outils de collecte des données ayant conduit à l'utilisation du Cybertracker, les observateurs arrière ont été particulièrement briefés sur la séquence d'inventaire Cybertracker.

Le pilote utilisait le plan de vol qui apparaissait sur l'écran de son GPS pour naviguer le long des lignes de vol. Afin de faciliter la navigation pour le pilote, un système de navigation GPS numérique a été mis en place. Il consiste en la génération d'un point tous les kilomètres le long des transects et dont le nom comprend l'altitude cible à atteindre (permettant d'anticiper une prise ou baisse d'altitude sur le transect) pour créer les routes de vol. Ce système se base sur les données d'élévation de terrain des données SRTM 1 arc disponibles librement.

Pour permettre au pilote de maintenir une altitude précise, un module télémètre laser LightWare SF 30/D a été fixé au fuselage sous le hauban gauche afin de mesurer et d'enregistrer la hauteur de vol au-dessus du sol durant toute l'opération. Une application smartphone LightWare permettait de visualiser en temps réel la hauteur de vol dans le cockpit et d'enregistrer les données de hauteur ainsi que la position et l'heure GPS associée.



Le pilote annonçait les débuts et fins de transects aux observateurs arrière tout en participant au comptage quand les conditions de pilotage lui étaient favorables. Sa participation au comptage était le plus souvent sous forme d'alertes aux observateurs arrière sur les animaux et autres indices de pression humaine se trouvant à proximité ou sur la ligne de vol. Pour certaines catégories d'observations comme celles sur les éléphants, les sites d'orpaillage avec présence d'orpailleurs et les camps de braconnage actifs, le pilote faisait des manœuvres rapprochées pour une meilleure estimation et identification.

Les tracés ont été enregistrés par le GPS du pilote Garmin Map s292 en prenant un point toutes les 3 secondes, ainsi que par une station inertielle utilisée pour l'inventaire photographique prenant un point chaque 0,5 seconde.

L'OAVI, assis à droite du pilote, était responsable de l'enregistrement des données sur tablette via Cybertracker. Pour ce faire et dans le souci de permettre la saisie rapide des informations reçues des observateurs arrière, la séquence Cybertracker a été configurée avec la liste des différentes espèces animales fauniques de même que les différentes catégories de pressions anthropiques susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude, basée sur les données d'inventaires précédents. Ainsi pendant le vol, lorsqu'une espèce était annoncée par un observateur, l'OAVI cliquait à partir de la liste déroulante du Cybertracker sur l'espèce identifiée, saisissait le nombre d'individus de l'espèce observée et validait l'observation en faisant un enregistrement des coordonnées GPS automatiquement. De plus, Cybertraker enregistrerait automatiquement à un intervalle de 6 secondes les coordonnées GPS de position de l'avion pour la reconstitution ultérieure de l'itinéraire de vol et des transects parcourus.

L'observateur photographique arrière, placé à droite, encodait également les observations en utilisant la méthode traditionnelle sur fiche papier et en prenant un point GPS correspondant pour chaque observation afin d'assurer un back-up de la tablette et de l'OAVI.

Les observateurs arrière étaient responsables de l'observation de leur côté respectif de l'avion. Ils devaient communiquer clairement avec les autres membres d'équipage sur l'espèce ou la catégorie de pression anthropique observée. Quand un animal ou toute autre information était repéré, ils l'annonçaient en indiquant la position de l'observateur arrière dans l'avion, l'espèce et le nombre d'individus dénombrés (par exemple : bubale, droite, 25). Pour des besoins

d'enrichissement des informations sur la biodiversité faunique du parc, il a été convenu de relever toutes les observations hors bande. Ainsi, les observateurs arrière étaient tenus de préciser si l'observation était faite dans la bande ou hors bande afin d'éviter les confusions.

L'OAVI et l'OPAR participaient également au dénombrement en alertant l'observateur arrière droit sur des possibles espèces dans ou hors bande de même que les observations sur les pressions humaines qu'il aurait manquées.

Les informations vocales étaient aussi enregistrées sur un dictaphone MP3 au moyen d'un microphone relié à l'intercom de l'avion. Pour ce faire, un micro-cravate a été placé dans l'emballage hermétique du sixième interphone de l'avion, qui n'était utilisé par aucun passager. De la sorte le micro enregistrait toutes les discussions entre le pilote et les passagers pendant le vol. Cet enregistrement a été conservé comme back-up au cas où des informations différaient entre la prise de données de l'OAVI et celle de l'OPAR à des fins de vérification.

Dans le cadre de cet inventaire combiné avec la méthode photographique, des appareils photos Nikon D5600 ont été installés de chaque côté de l'avion de manière à capter la même bande d'échantillonnage que les observateurs. Ces appareils prenant des photos en continu, ces données seront analysées par la suite et feront l'objet d'un rapport spécifique comparant les deux jeux de données.

## 2.9 GESTION ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Après chaque vol, un enregistrement des données contenues dans tous les appareils était réalisé par l'observateur avant indépendant et l'observateur du comptage photographique arrière.

Les tracés du GPS du pilote, de la station inertielle, ainsi que les enregistrements audio des dictaphones et les données du laser altimètre et les points GPS des observations backup de l'observateur arrière étaient sauvegardés sur disques durs externes et classés par jour de comptage. Toutes les photos du comptage photographique associé étaient également téléchargées et sauvegardées dans le dossier journalier. Une double sauvegarde des fichiers était également effectuée. Les fiches de collecte de l'observateur arrière étaient passées en revue pour vérifier leur lisibilité et classées.

Les données de comptage ayant été collectées sur une tablette, leur saisie ou compilation journalière nécessitaient la prise d'un certain nombre de précautions. Ainsi à l'issue de chaque

vol, l'observateur avant indépendant et le coordonnateur au sol de l'inventaire procédaient au transfert des données de la tablette vers un ordinateur où fut installée la version Windows du Cybertracker 3.5.2.0. A partir de l'ordinateur, il était possible d'extraire et classer les données du jour sous format Excel ainsi qu'exporter les shapefiles des observations sur la faune, des indices d'activités humaines et le parcours des vols de comptage. Ces données ont été quotidiennement copiées sur des disques durs externes de sauvegarde de manière à ne risquer aucune perte de données. Pour consolider les données d'inventaire et préparer l'élaboration du rapport d'inventaire, la séquence sur laquelle toutes les données de l'opération de comptage ont été sauvegardées a été parcourue et les données saisies dans la rubrique Note (données hors bande ou informations ne rentrant pas dans la séquence classique) du Cybertracker ont été triées et saisies dans un classeur Excel au même titre que les autres informations. Les résultats supplémentaires ont ensuite été ajoutés dans la colonne appropriée du classeur Excel.

A la fin du comptage, les données primaires issues de la base de données Cybertracker ont été comparées avec les données sur fiches du backup de l'observateur arrière. Lorsque des discordances apparaissaient, les bandes audio ont été écoutées afin de corriger les données, à l'aide du Logiciel Adobe Première permettant de visualiser les moments où des paroles étaient prononcées. Sept erreurs ont ainsi été corrigées sur l'ensemble du comptage. Enfin, toutes les données validées ont été saisies sur un ordinateur dans un fichier Excel pour constituer une base de données géoréférencées et converties en shapefile.

A partir de la base de données, il a été possible de produire des cartes pour chaque espèce, pour les indices de pressions anthropiques et de dénombrer les animaux observés. Les données ont été traitées selon la méthode de Jolly 2 pour des échantillons de tailles inégales (Norton-Griffiths 1978). Seules les espèces totalisant plus de 15 contacts ont fait l'objet d'un calcul d'estimation. L'estimation des espèces a été calculée pour chaque strate et au total en effectuant la somme des estimations et des variances par strate (Norton-Griffiths 1978). Les taux de rencontre (indice d'abondance/100 km) relatifs à la faune et aux activités anthropiques ont été comparés avec ceux de 2016 et 2019. Les effectifs des espèces qui ont fait l'objet d'une estimation en 2016 et 2019 ont été comparés avec ceux de cette étude (Norton-Griffiths 1978, Bailey 1995).

### 3 RÉSULTATS

Malheureusement, le retard pris par la mission pour des raisons administratives liées à l'obtention des autorisations nécessaires pour les opérations aériennes a forcé les activités de l'inventaire à démarrer avec 2 semaines de retard. De ce fait, la mission s'est déroulée entièrement durant le mois d'avril alors que la saison des pluies commençait, entraînant des retards supplémentaires dus à la météo orageuse, ainsi que des difficultés de pilotage impactant la précision du maintien de l'altitude et de la vitesse. Ces retards n'ont pu être entièrement absorbés durant l'inventaire et par conséquent la ZBD de Mont Tingui n'a pu être couverte par l'inventaire, de même qu'un inventaire spécifique aux hippopotames n'a pu être réalisé.

Au total plus de 6 458,4 km de transects ont été parcourus (Tableau 2, Figure 6). L'effort d'échantillonnage pour cette opération de comptage a été de 5 660,7 km dans le Parc national de la Comoé dont 3 193,1 km dans la moitié nord et 2 467,5 km dans la moitié sud. La superficie des bandes échantillonnées a été recalculée précisément en tenant compte de la hauteur de vol de moyenne de l'avion sur chaque transect obtenue par les données de l'altimètres pour tenir compte des variations légères dues aux conditions de vol. Elle varie donc légèrement de la bande théorique de 2 x 150 m. La superficie totale effectivement échantillonnée est de 962,8 km<sup>2</sup> sur 6 487 km<sup>2</sup> dans la moitié nord du parc et 759 km<sup>2</sup> sur 5 001 km<sup>2</sup> dans la moitié sud ; soit un taux d'échantillonnage total effectif de 15,0 % pour le PNC. Un total de 797,8 km de transects a été parcouru dans la ZBD nord de Warigué. La surface échantillonnée y est de 239 km<sup>2</sup> pour un taux d'échantillonnage de 9,7 %.

Tableau 2. Superficies des strates, nombre de transects, longueur totale parcourue, surface d'échantillonnage et taux d'échantillonnages réels par strate.

Strate	Superficie (km <sup>2</sup> )	Nombre de transects	Longueur totale (km)	Surface échantillonnée (km <sup>2</sup> )	Taux d'échantillonnage (%)
NO	3618,83	41	1773,78	526,20	14,5
NE	2868,30	42	1419,33	436,62	15,2
SO	2452,10	35	1211,69	364,03	14,8
SE	2549,05	38	1255,85	395,13	15,5
Total PNC	11488,28	156	5660,65	1721,98	15,0
ZBD Warigué	2460,80	26	797,77	238,73	9,7
ZBD Mt Tingui	2738,39	0	0,00	0,00	0,0
<b>Total écosystème</b>	16687,47	182	6458,42	1960,71	11,7

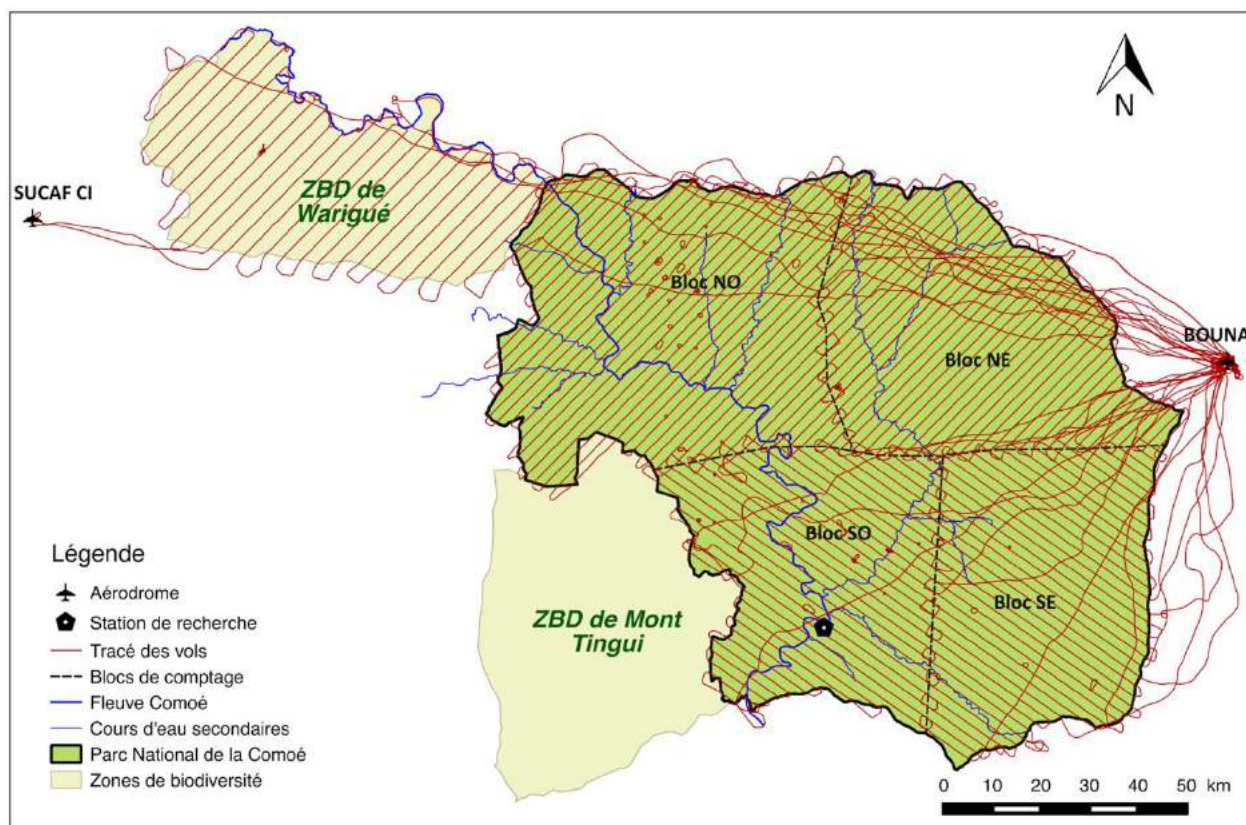


Figure 6. Tracé des lignes de vol de l'inventaire du Parc National de la Comoé 2022.

Malheureusement, les conditions météorologiques et atmosphériques du début de saison des pluies, comme les vents de rabattant causés par la chaîne de collines dans certaines parties du parc, ont par moment conduit à des changements d'altitude et de vitesse pour des raisons de sécurité. En dehors de ces moments, dans le PNC la vitesse moyenne était de 141,1 km/h et l'altitude moyenne de 93,3 m. Les journées du 06, 07 (les deux vols du 07) et du 08 avril, les données altimétriques ont dû être traitées spécifiquement car les conditions de terrain montagneux et les conditions aérologiques très instables ne permettaient pas une exécution des vols en toute sécurité dans le respect de ces paramètres altimétriques et de vitesse. Les journées du 15 et 16 avril, la chaîne montagneuse du Yévelé coupait les trop longs transects à environ mi-chemin, avec la face nord-est sous le vent provoquant de fortes zones de rabattants dangereuses et obligeant une prise d'altitude prématurée.

Dans la seule zone de biodiversité couverte par l'opération de comptage (journées du 19 et 20), zone très anthropisée, la vitesse de vol préalablement établie a été augmentée d'un commun accord au regard de la faible densité faunique et des conditions météorologiques marquées par un air instable et turbulent pour permettre de voler en toute sécurité. La vitesse était en moyenne de 157,4 km/h, restant en dessous de la vitesse maximum cible grâce aux excellentes performances de l'avion et du pilote très expérimenté.

Le tableau reprenant l'ensemble des transects survolés, leur identifiant, longueur totale parcourue, vitesse et altitude moyenne et la largeur de bande recalculée se trouve en annexe 2. Les résultats montrent que la faune sauvage est distribuée très majoritairement dans le Parc National de la Comoé et quasiment absente des zones de biodiversité contiguës (Figure 7). Le survol des transects a permis d'enregistrer un total de 871 observations d'animaux sauvages dans la bande et 222 hors bande et 37 hors transect (vu durant les lignes de connexion entre transects), pour un total de 5 119 individus dans la bande et 3 292 hors dans le PNC (Tableau 3).

Au total, 21 espèces ont été observées, dont 19 de mammifères ciblés par le comptage, auxquels s'ajoutent des grands calaos terrestres d'Abyssinie *Bucorvus abyssinicus* Boddaert 1783 et crocodiles *Crocodylus niloticus* Laurenti 1768 (tableau 4). Le bubale est l'espèce la plus représentée, avec 4 326 individus, soit plus de 51 % du nombre d'individus total observé. Ils sont suivis par le buffle, dont la majorité des 1313 individus ont été observés hors bande (70 %). Ces deux espèces sont suivies par les hippotragues rouans (12 % avec 1011 individus) et les cobes de Buffon (7,6 % avec 639 individus).

Les éléphants ont été aperçus deux fois dans le PNC, pour un total de 28 individus. Seulement trois observations de mammifères sauvages ont été faites dans la ZBD de Warigué, dont un troupeau de 45 éléphants, évènement particulièrement rare et encourageant.

Dans l'ensemble, les grandes espèces de faune sauvage ont été plus rencontrées dans la zone sud-ouest que dans le reste du parc. La faune dans son ensemble se concentre le long du fleuve Comoé, particulièrement dans la partie sud mais également un peu le long dans la partie nord-ouest du PNC.

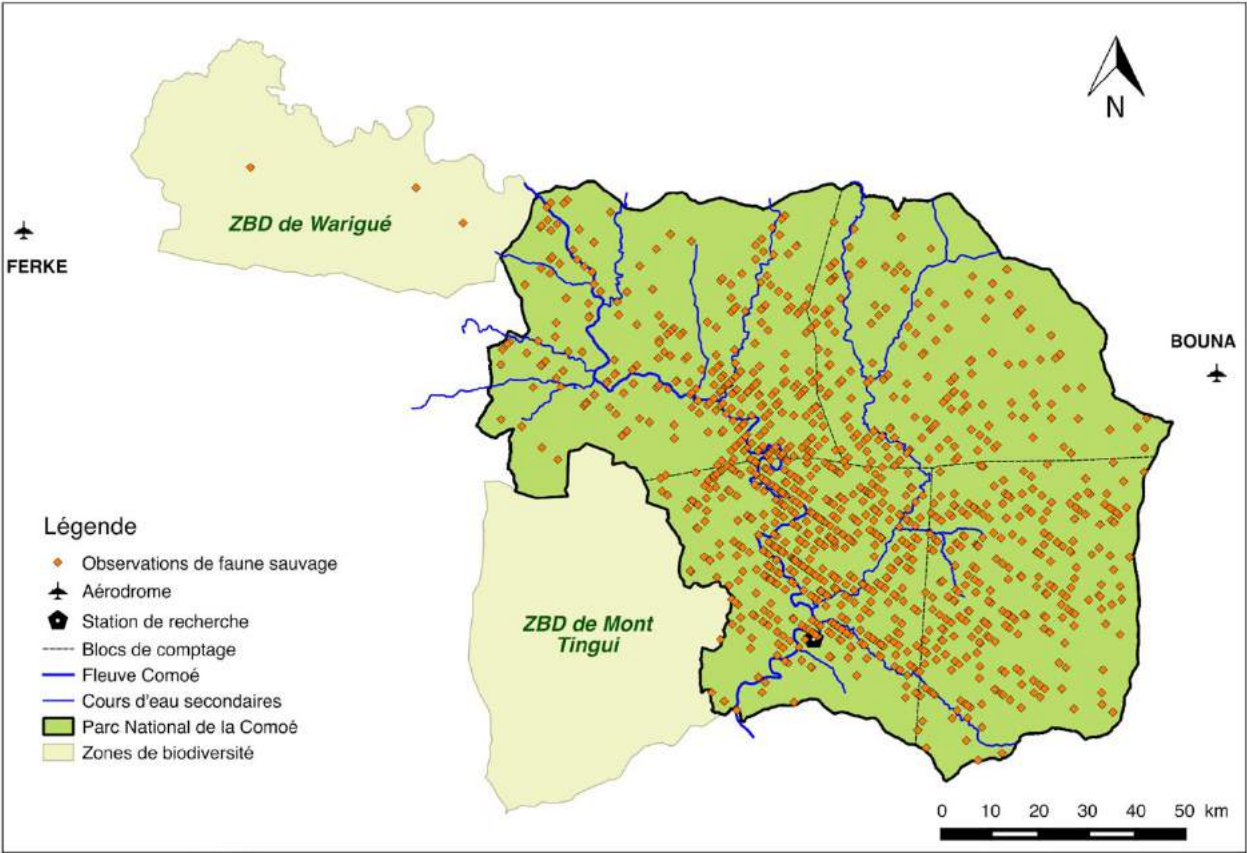


Figure 7. Distribution des contacts avec la faune sauvage lors de l'inventaire aérien du Parc National de la Comoé et de la zone de biodiversité de Warigué (le survol de la zone de biodiversité de Mont Tingui n'ayant pu être fait).

Tableau 3. Nombre de contacts (C), d'individus (I) observés dans et hors bande pour chaque espèce dans chaque strate et au total.

Blocs	NE				NW				SE				SW				Total			
	Bande		Hors bande		Bande		Hors bande		Bande		Hors bande		Bande		Hors bande		Bande		Hors bande	
Espèces	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I
<i>Babouin</i>	4	11	1	3	12	38	3	17	6	17			10	60	1	1	32	126	5	21
<i>Bubale</i>	42	409	12	184	68	682	43	530	52	589	16	218	96	1007	54	707	258	2687	125	1639
<i>Buffle</i>	1	1			5	30	11	383	5	126	3	120	16	233	13	420	27	390	27	923
<i>Céph. à bande dorsale noire</i>	1	1			1	1			1	1			1	1			4	4	0	0
<i>Céphalophe de Maxwell</i>	14	16			6	7			22	27			10	13			52	63	0	0
<i>Céphalophe à dos jaune</i>					1	1	1	1	1	1	1	1	6	6	2	2	8	8	4	4
<i>Céphalophe à flancs roux</i>	19	22			9	9			38	44			15	16			81	91	0	0
<i>Céphalophe de Grimm</i>	11	11			6	6			16	20			5	6			38	43	0	0
<i>Cobe de Buffon</i>	6	31			11	71	5	15	6	19	2	3	51	260	23	240	74	381	30	258
<i>Cobe defassa</i>	12	80			2	10	4	33	11	84			8	36	2	19	33	210	6	52
<i>Eléphant</i>													2	28			2	28	0	0
<i>Guib harnaché</i>	5	6	1	1	11	13	3	3	23	25	3	5	15	21	1	1	54	65	8	10
<i>Hippopotame</i>					3	11	2	9					6	16	1	2	9	27	3	11
<i>Hippotrague rouan</i>	15	157			26	115	12	213	17	222	3	16	30	220	11	68	88	714	26	297
<i>Ourébi</i>	6	12	1	2	11	13	6	10	10	10			16	18	2	4	43	53	9	16
<i>Patas</i>	6	6			2	6			9	22			5	11			22	45	0	0
<i>Phacochère</i>	5	18	1	2	7	35	5	22	4	33			20	72	8	35	36	158	14	59
<i>Potamochère</i>					3	11							1	7			4	18	0	0
<i>Redunca</i>					1	1	1	1	2	3			3	4	1	1	6	8	2	2
<b>Total général</b>	147	781	16	192	185	1060	96	1237	223	1243	28	363	316	2035	119	1500	871	5119	259	3292

\*Contacts et individus hors bande et hors transects ont été regroupés pour les besoins de ce tableau et des résultats présentés ci-après.



### 3.1 INDICES D'ABONDANCE RELATIVE (IKA)

Le calcul du taux de rencontre ou IKA (Tableau 4) montre de nouveau que les espèces dont le taux est le plus élevé sont les bubales, les buffles, les hippotragues et les cobes de Buffon. Les taux de rencontre prennent en compte les observations hors bande, et donnent un nombre de contacts par 100 km.

Tableau 4. Taux de rencontre (nombre Individu /100 km) de différentes espèces rencontrées.

Espèces	Zone NO		Zone NE		Zone SO		Zone SE		Total PNC	
	Total I	IKA	Total I	IKA	Total I	IKA	Total I	IKA	Total I	IKA
<i>Babouin</i>	55	3,10	14	0,99	61	5,03	17	1,35	147	2,60
<i>Bubale</i>	1212	68,33	593	41,78	1714	141,46	807	64,26	4326	76,42
<i>Buffle</i>	413	23,28	1	0,07	653	53,89	246	19,59	1313	23,20
<i>Céph. À bande dorsale noire</i>	1	0,06	1	0,07	1	0,08	1	0,08	4	0,07
<i>Céphalophe de Maxwell</i>	7	0,39	16	1,13	13	1,07	27	2,15	63	1,11
<i>Céphalophe à dos jaune</i>	2	0,11	0	0,00	8	0,66	2	0,16	12	0,21
<i>Céphalophe à flancs roux</i>	9	0,51	22	1,55	16	1,32	44	3,50	91	1,61
<i>Céphalophe de Grimm</i>	6	0,34	11	0,78	6	0,50	20	1,59	43	0,76
<i>Cobe de Buffon</i>	86	4,85	31	2,18	500	41,26	22	1,75	639	11,29
<i>Cobe defassa</i>	43	2,42	80	5,64	55	4,54	84	6,69	262	4,63
<i>Éléphant</i>	0	0,00	0	0,00	28	2,31	0	0,00	28	0,49
<i>Guib harnaché</i>	16	0,90	7	0,49	22	1,82	30	2,39	75	1,32
<i>Hippopotame</i>	20	1,13	0	0,00	18	1,49	0	0,00	38	0,67
<i>Hippotrague rouan</i>	328	18,49	157	11,06	288	23,77	238	18,95	1011	17,86
<i>Ourébi</i>	23	1,30	14	0,99	22	1,82	10	0,80	69	1,22
<i>Patas</i>	6	0,34	6	0,42	11	0,91	22	1,75	45	0,79
<i>Phacochère</i>	57	3,21	20	1,41	107	8,83	33	2,63	217	3,83
<i>Potamochère</i>	11	0,62	0	0,00	7	0,58	0	0,00	18	0,32
<i>Redunca</i>	2	0,11	0	0,00	5	0,41	3	0,24	10	0,18

### 3.2 ESTIMATION DES EFFECTIFS, DE LA DENSITÉ ET DISTRIBUTION DES ESPÈCES`

#### 3.2.1 Éléphant *Loxodonta africana* Blumenbach 1797

Lors de cet inventaire, un total exceptionnel d'environ 73 éléphants a été observé (Figure 8). Lors des derniers inventaires aériens, seuls 2 individus et quelques traces avait pu être observés, bien que la présence effective d'un plus grand nombre était soupçonnée. Ce résultat est donc particulièrement encourageant pour le parc.

Deux groupes de respectivement 12 et 16 éléphants ont été observés dans le PNC pour un total de 28 individus. Ces derniers furent observés uniquement dans la partie sud-ouest du parc.

Dans la ZBD de Warigué, un groupe d'environ 45 individus a été observé, répartis en 3 sous-groupes dans la zone de biodiversité forestière. Ceux-ci semblent migrer entre la Forêt Classée et Réserve Partielle de Faune Comoé-Léraba au Burkina Faso et le PNC en empruntant ce corridor. Cependant, il est important de noter que la forte anthropisation du corridor est un problème potentiel pour ces déplacements naturels, car ces éléphants se trouvent très proches des zones habitées.

Aucune carcasse n'a par ailleurs été observée, et des traces de passage ont pu être observées une fois dans la ZBD.

Bien qu'il n'y ait pas suffisamment de contacts pour valider le modèle statistique, celui-ci estime leur nombre à  $187 \pm 234$  individus répartis dans le parc avec une densité de 0,016 individu au  $\text{km}^2$ .

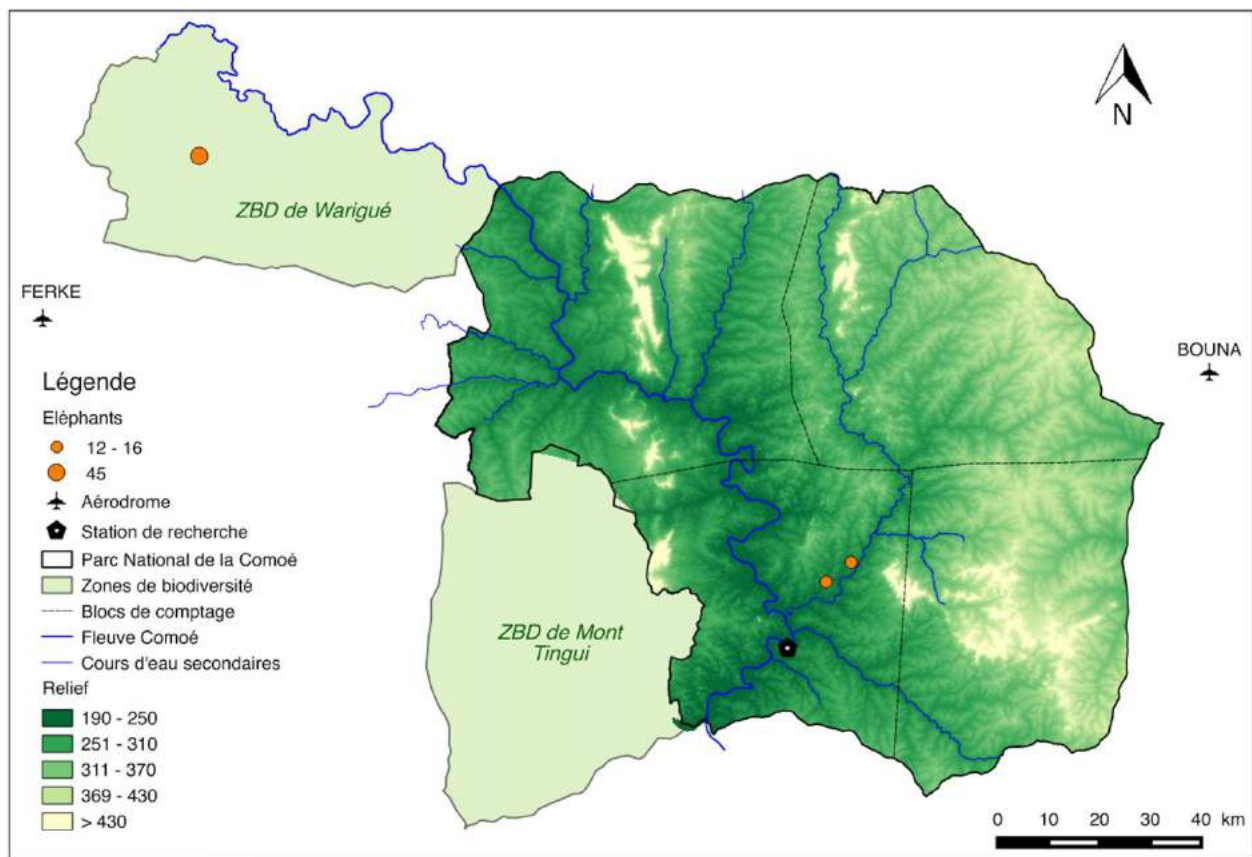


Figure 8. Distribution des éléphants. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.



Figure 9. Troupeaux d'éléphants dans la forêt galerie le long de la rivière dans le Parc National de la Comoé à gauche, et éléphants dans la savane dans la zone de biodiversité de Warigué à droite.

### 3.2.2 Bubale *Alcephalus buselphalus major* Blyth 1869

Le bubale est l'espèce la plus abondante du PNC. Les bubales ont été observés dans toutes les strates du parc de manière régulière, bien que légèrement moins souvent rencontrés dans la strate nord-est (Figure 10). Les bubales ont été observés 258 fois dans la bande, totalisant 2 687 individus. De plus, 21 groupes totalisant 1 639 individus ont été observés hors bande. La taille moyenne des groupes (TMG) était de 10,4 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 45 individus. Cette espèce est estimée à  $17\,926 \pm 3\,148$  individus pour une densité de 1,56 bubales/km<sup>2</sup> (Tableau 5).

Tableau 5. Statistiques de population pour les bubales. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	Total PNC
C	42	68	52	96	258
I	409	682	589	1007	2687
TMG	9,7	10	11,3	10,5	10,4
Var	227676,01	594704,3	399292,87	989770,8	2579956,68
SE	935,22	1511,49	1238,52	1949,95	3148,2
IC%	34,8	32,2	32,6	28,8	17,6
D (N/km <sup>2</sup> )	0,937	1,296	1,491	2,766	1,56
N	2685	4688	3797	6779	17926
Min	1750	3177	2558	4829	14778
Max	3620	6200	5035	8729	21074

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

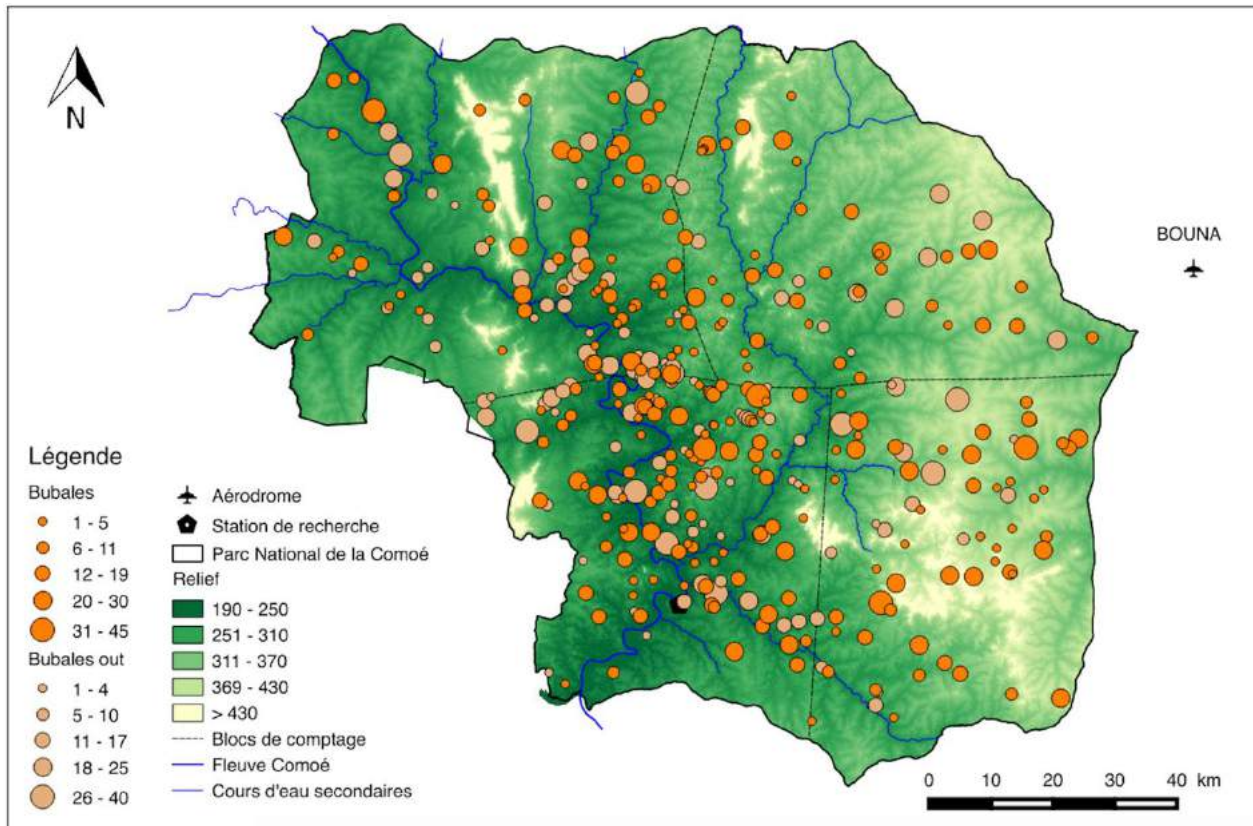


Figure 10. Distribution des bubales (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.3 Buffle *Syncerus caffer brachyceros* Gray 1837

Les buffles ont été observés 27 fois, totalisant 390 individus dans la bande de comptage. 27 autres groupes totalisant cette fois 923 individus ont été observés hors bande ou hors transect. La taille moyenne des groupes (TMG) était de 14,4 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 150 individus.

L'espèce a été majoritairement observée dans la zone sud-ouest du parc, essentiellement le long des cours d'eau (Figure 11).

La population de buffles est au total estimée à  $2\,602 \pm 1801$  têtes pour une densité de 0,226 buffle/km<sup>2</sup> (Tableau 6).

Tableau 6. Statistiques de population pour les buffles. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	1	5	5	16	27
I	1	30	126	233	390
TMG	1	6	25,2	14,6	14,4
Var	35,86	11407,44	232881,55	546007,1	844772,29
SE	11,74	209,34	945,85	1448,29	1801,47
IC%	178,8	101,5	116,4	92,3	69,2
D (N/km <sup>2</sup> )	0,002	0,057	0,319	0,64	0,226
N	7	206	812	1569	2602
Min	0	0	0	120	800
Max	18	416	1758	3017	4403

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

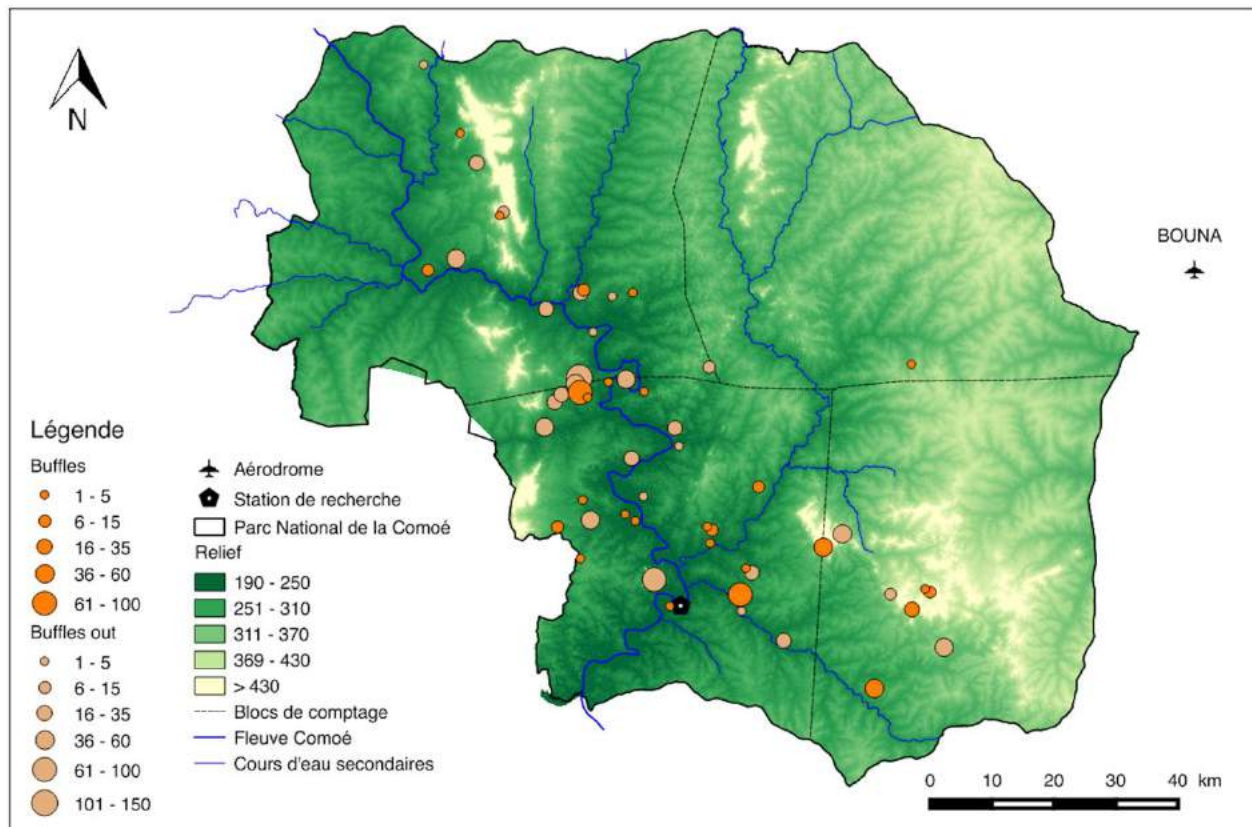


Figure 11. Distribution des buffles (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.4 Hippotrague rouan *Hippotragus equinus koba* Gray 1872

Les hippotragues ont été observés 88 fois, totalisant 714 individus dans la bande. 26 groupes supplémentaires comptabilisant au total 297 individus ont été observés hors bande. La TMG était de 8,1 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 35 individus. La population d'hippotragues a été estimée à  $4\,763 \pm 1404$  individus. Les hippotragues sont présents dans le PNC avec une densité de 0,415 individu/km<sup>2</sup> (Tableau 7). Les effectifs sont principalement distribués le long du fleuve Comoé et de la rivière Iringou dans la partie ouest du parc (Figure 12).

Tableau 7. Statistiques de population pour les hippotragues. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	15	26	17	30	88
I	157	115	222	220	714
TMG	10,5	4,4	13,1	7,3	8,1
Var	140959,23	58490,49	168987,38	110924,12	513197,37
SE	735,87	474,02	805,72	652,78	1404,1
IC%	71,4	60	56,3	44,1	29,5
D (N/km <sup>2</sup> )	0,36	0,219	0,562	0,604	0,415
N	1031	791	1431	1481	4763
Min	295	317	625	828	3359
Max	1767	1265	2237	2134	6167

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

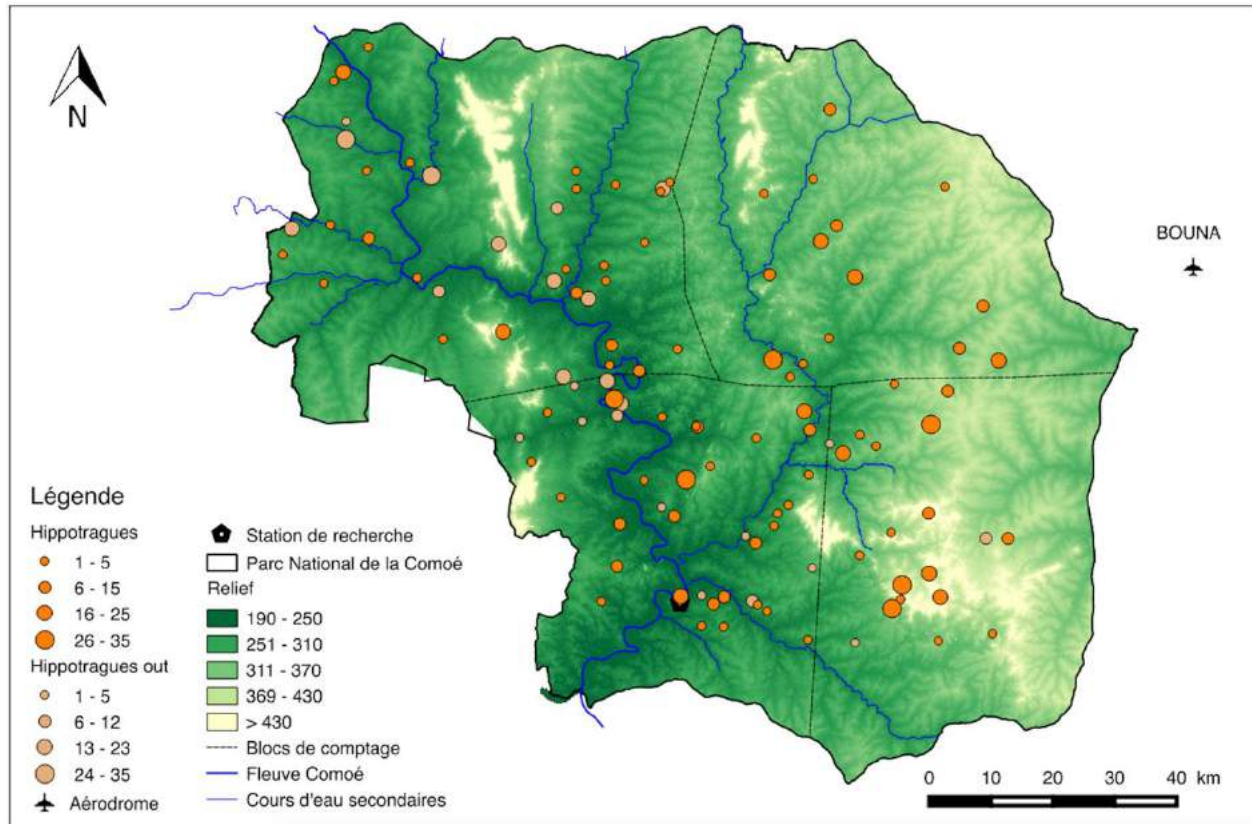


Figure 12. Distribution des hippotragues (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.5 Cobe de Buffon *Kobus kob kob* Erxleben 1777

Les cobes de Buffon ont été observés 74 fois, totalisant 381 individus dans la bande. 30 groupes supplémentaires totalisant 258 individus ont été observés hors bande. La TMG était de 5,1 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 40 individus. La population de cobes de Buffon a été estimée à  $2\,542 \pm 1092$  individus. La densité des cobes de Buffon dans le PNC est estimée à  $0,221$  individu/km<sup>2</sup> (Tableau 8). Les cobes de Buffon sont concentrés dans la strate sud-ouest du parc le long du fleuve Comoé et se rencontrent régulièrement le long des cours d'eau affluents (Figure 13).

Tableau 8. Statistiques de population pour les cobes de Buffon. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	6	11	6	51	74
I	31	71	19	260	381
TMG	5,2	6,5	3,2	5,1	5,1
Var	14195,25	36026,07	4851,34	184001,74	310652,41
SE	233,52	372,02	136,52	840,75	1092,43
IC%	114,8	76,2	111,5	48	43
D (N/km <sup>2</sup> )	0,071	0,135	0,048	0,714	0,221
N	204	488	122	1750	2542
Min	-30	116	-14	910	1449
Max	437	860	259	2591	3634

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

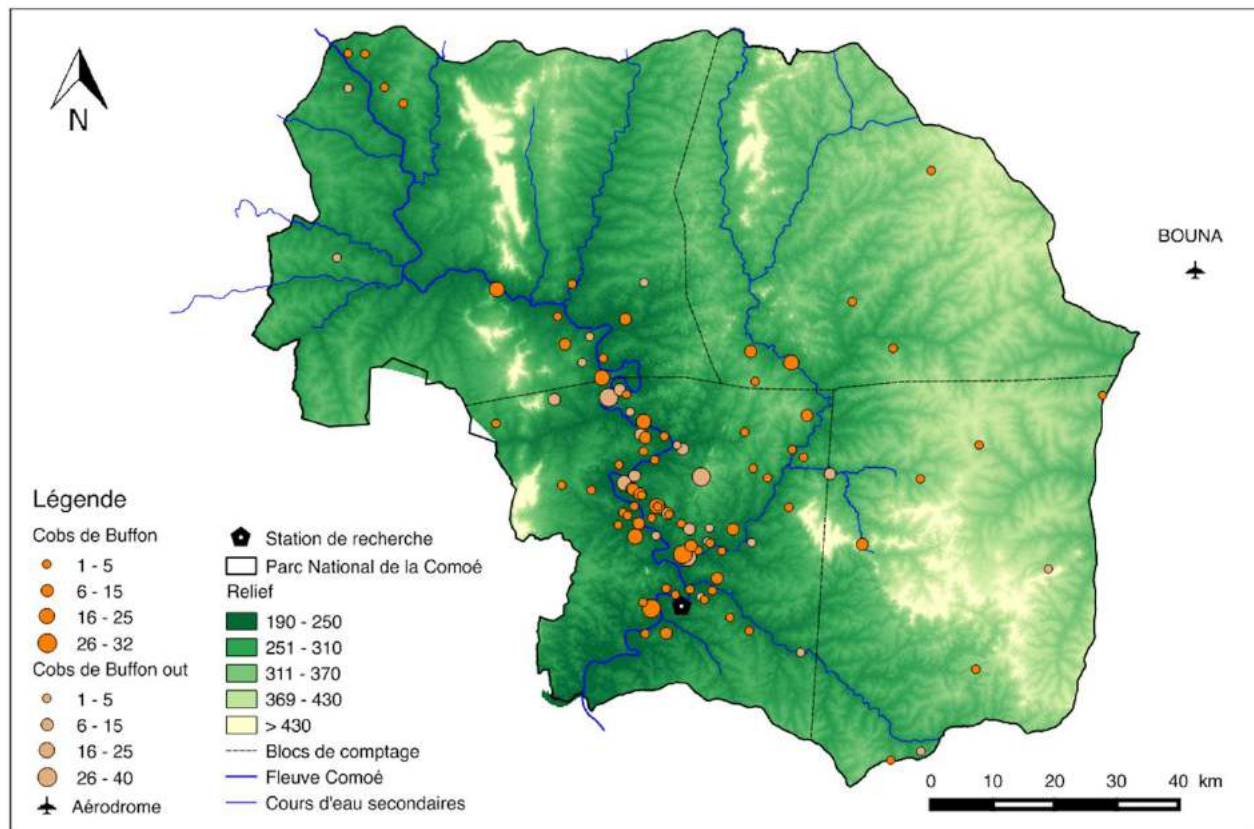


Figure 13. Distribution des cobes de Buffon (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.



### 3.2.6 Cobe defassa *Kobus ellipsiprymnus defassa* Rüppel 1835

Les cobes defassa *Kobus ellipsiprymnus defassa* Rüppel 1835 ont été observés 33 fois, pour un total de 210 individus dans la bande. De plus, 6 autres groupes avec 52 individus en tout ont été observés hors bande. La TMG était de 6,4 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 27 individus. D'après les estimations, la population de cobes defassa comptabilise  $1\,401 \pm 704$  individus pour une densité estimée à  $0,122$  individu/km<sup>2</sup> (Tableau 9). Il ne faut cependant pas occulter que pour ce type d'espèce dans ce type d'habitat, l'inventaire aérien produit des densités sous-estimées.

Les cobes defassa se retrouvaient principalement le long des cours d'eau dans l'ensemble du PNC, ainsi qu'au niveau de la limite est du parc (Figure 14). Leur présence à l'est du parc à la limite des zones anthropisées peut s'expliquer par la présence de petites mares qui subsistent dans la zone pendant la saison sèche ainsi que les zones de cultures qui peuvent leur fournir des ressources alimentaires.

Tableau 9. Statistiques de population pour les cobes defassa. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	12	2	11	8	33
I	80	10	84	36	210
TMG	6,7	5	7,6	4,5	6,4
Var	73463,51	1876,97	31851,29	16440,54	128921,76
SE	531,24	84,92	349,8	251,31	703,75
IC%	101,2	123,5	64,6	103,7	50,2
D (N/km <sup>2</sup> )	0,183	0,019	0,213	0,099	0,122
N	525	69	541	242	1401
Min	-6	-16	192	-9	697
Max	1056	154	891	494	2105

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

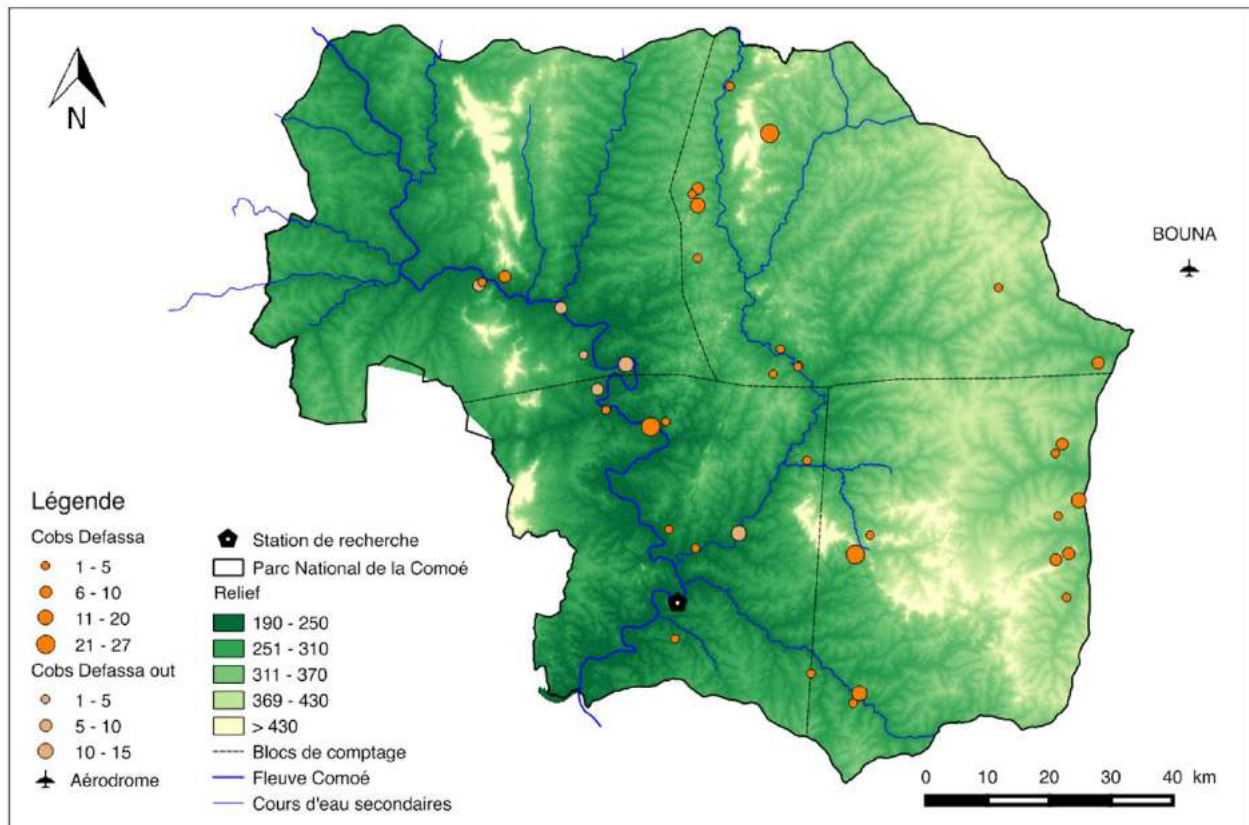


Figure 14. Distribution des cobs defassa (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.7 *Redunca Redunca redunca redunca* Pallas 1767

Les reduncas *Redunca redunca redunca* Pallas 1767 ont été observés 6 fois, totalisant 8 individus dans la bande. Deux autres groupes totalisant 2 individus ont été observés hors bande. La TMG était de 1,3 individu. La taille des groupes aperçus depuis l'avion variait de 1 à 2 individus. Le nombre d'observations disponible est trop faible pour fournir une estimation fiable, bien que l'inventaire aérien sous-estime très certainement l'effectif réel. L'espèce n'a pas été observée dans la zone nord-est du parc de la Comoé et est majoritairement concentrée autour du fleuve dans la zone sud-ouest (Figure 15).

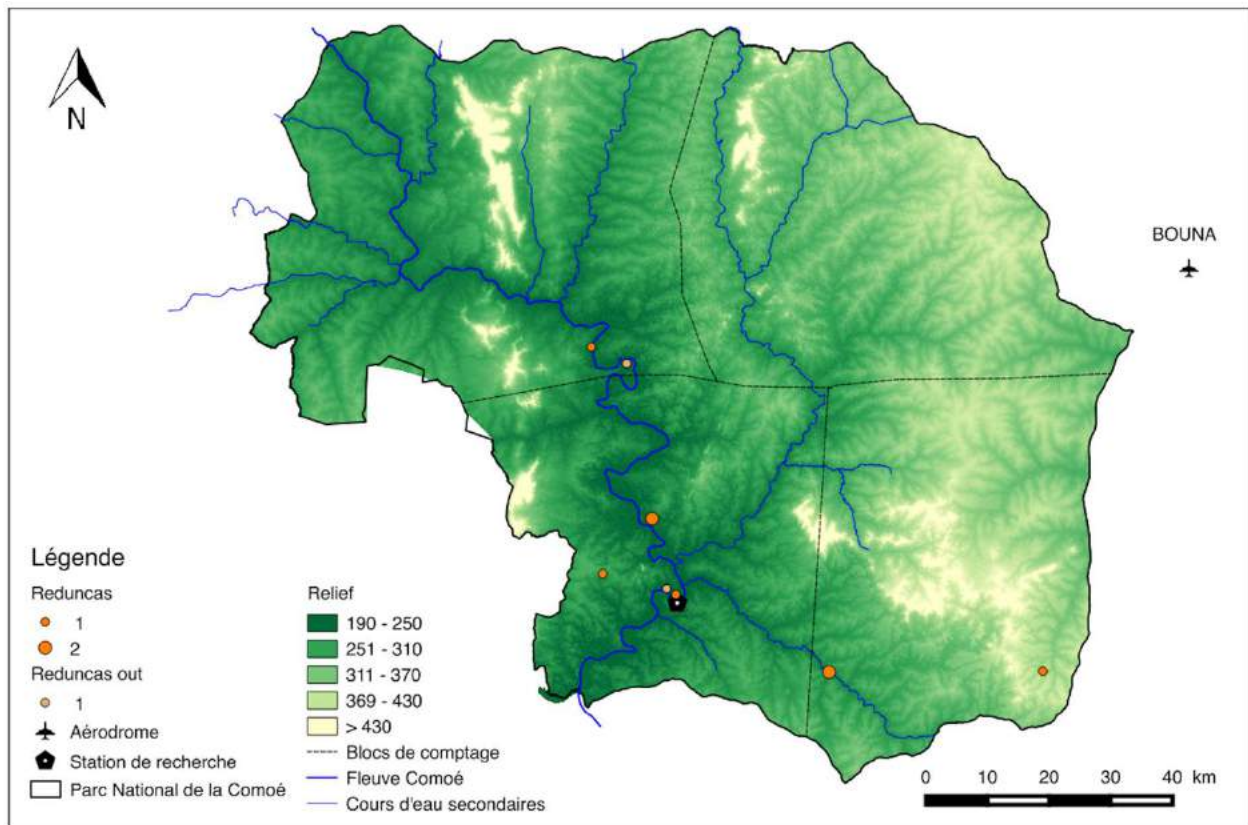


Figure 15. Distribution des cobs reduncas (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.8 Guib harnaché *Tragelaphus scriptus scriptus* Pallas 1766

Les guibs harnachés *Tragelaphus scriptus scriptus* Pallas 1766 ont été observés 54 fois, avec en tout 65 individus dans la bande. 8 groupes totalisant 10 individus ont été observés hors bande. La TMG était de 1,2 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 2 individus. La population de guibs harnachés a été estimée à  $434 \pm 112$  individus. La densité de guibs harnaché dans le PNC est estimée à 0,038 individus/km<sup>2</sup> (Tableau 10).

Les guibs harnachés sont présents dans toutes les strates du PNC, bien que moins dans la zone nord-est et particulièrement concentré dans le sud du parc (Figure 16).

Tableau 10. Statistiques de population pour les guibs harnachés. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	5	11	23	15	54
I	6	13	25	21	65
TMG	1,2	1,2	1,1	1,4	1,2
Var	249,32	722,19	885,73	1086,25	3283,39
SE	30,95	52,67	58,33	64,6	112,31
IC%	78,6	58,9	36,2	45,7	25,9
D (N/km <sup>2</sup> )	0,014	0,025	0,063	0,058	0,038
N	39	89	161	141	434
Min	8	37	103	77	321
Max	70	142	219	206	546

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

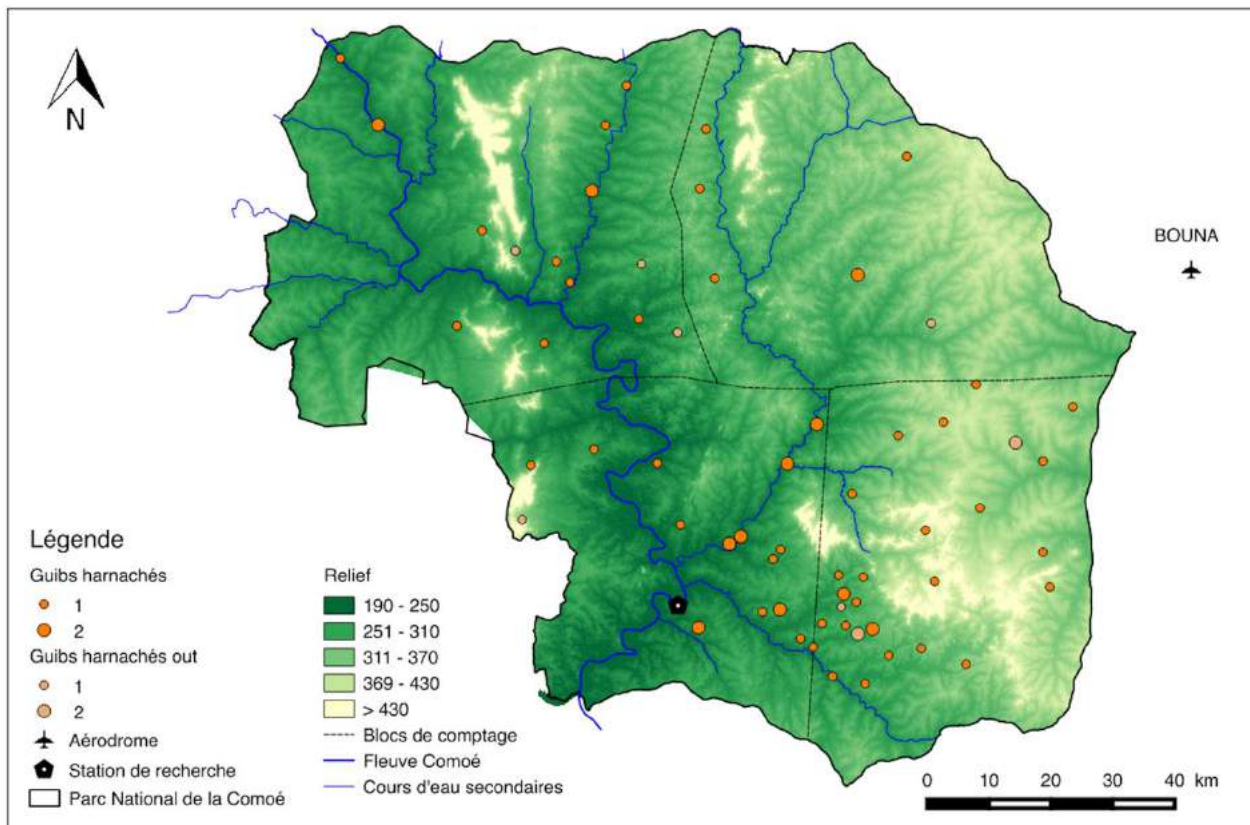


Figure 16. Distribution des guibs harnachés (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.9 Ourébi *Ourebia ourebi quadriscopa* C.H. Smith 1827

Les ourébis *Ourebia ourebi quadriscopa* C.H. Smith 1827 ont été observés en tout 43 fois, totalisant 53 individus dans la bande. 9 groupes ont aussi été repérés hors bande, comptabilisant au total 16 individus supplémentaires. La TMG était de 1,2 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 3 individus. Les ourébis ont une population estimée à  $354 \pm 132$  individus avec une densité de 0,031 individu/km<sup>2</sup> (Tableau 11).

Pour une espèce de cette taille, les effectifs sont très certainement largement sous-estimés par l'inventaire aérien.

Les ourébis sont distribués dans tout le PNC, principalement entre les 2 cours d'eau principaux et dans les collines du sud-est (Figure 17).

Tableau 11. Statistiques de population pour les ourébis. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	6	11	10	16	43
I	12	13	10	18	53
TMG	2	1,2	1	1,1	1,2
Var	1472,67	1269,29	554,58	1323,75	4533,33
SE	75,22	69,83	46,16	71,31	131,97
IC%	95,5	78,1	71,6	58,9	37,3
D (N/km <sup>2</sup> )	0,027	0,025	0,025	0,049	0,031
N	79	89	64	121	354
Min	4	20	18	50	222
Max	154	159	111	192	486

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

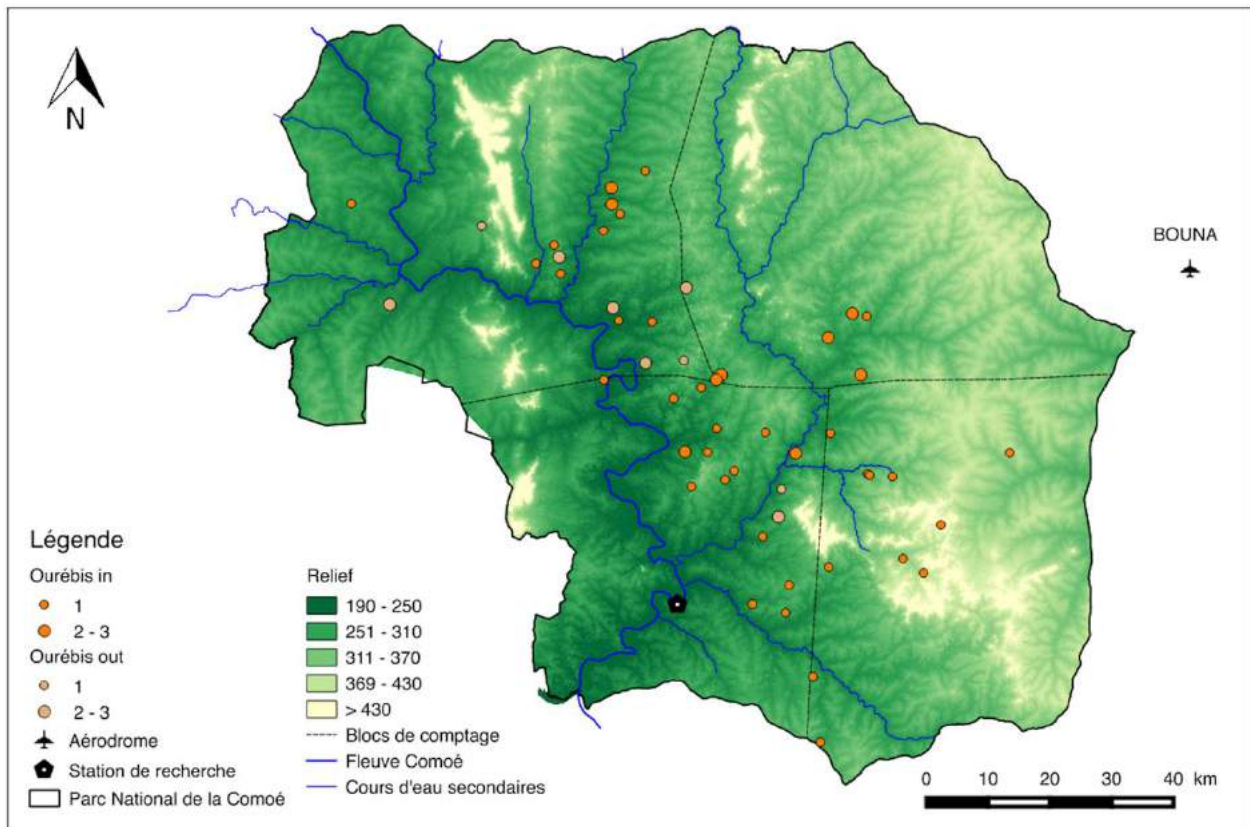


Figure 17. Distribution des ourébis (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.10 Céphalophes

Cinq espèces de céphalophes furent observées durant cet inventaire. Les trois espèces les plus communes sont les céphalophes à flancs roux *Cephalophus rufilatus* Gray 1846, les céphalophes de Maxwell *Philantomba maxwelli* C.H. Smith 1827 et les céphalophes de Grimm *Sylvicapra grimmia coronata* Gray 1842.

Le céphalophe à flanc roux a été observé 81 fois pour un total de 91 individus, tous dans la bande. La TMG était de 1,1 individu. La taille des groupes observés variait de 1 à 2 individus. L'effectif est estimé à  $607 \pm 134$  céphalophes à flanc roux dans le parc. La densité est quant à elle estimée à  $0,053$  individu/km<sup>2</sup> (Tableau 12).

Les céphalophes à flancs roux sont distribués dans l'ensemble du PNC, et particulièrement dans la zone sud du parc (Figure 18).

Tableau 12. Statistiques de population pour les céphalophes à flancs roux. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	19	9	38	15	81
I	22	9	44	16	91
TMG	1,2	1	1,2	1,1	1,1
Var	871,42	326,81	1683,72	565,06	4671,38
SE	57,86	35,43	80,43	46,59	133,96
IC%	40,1	57,3	28,4	43,3	22,1
D (N/km <sup>2</sup> )	0,05	0,017	0,111	0,044	0,053
N	144	62	284	108	607
Min	87	26	203	61	473
Max	202	97	364	154	741

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

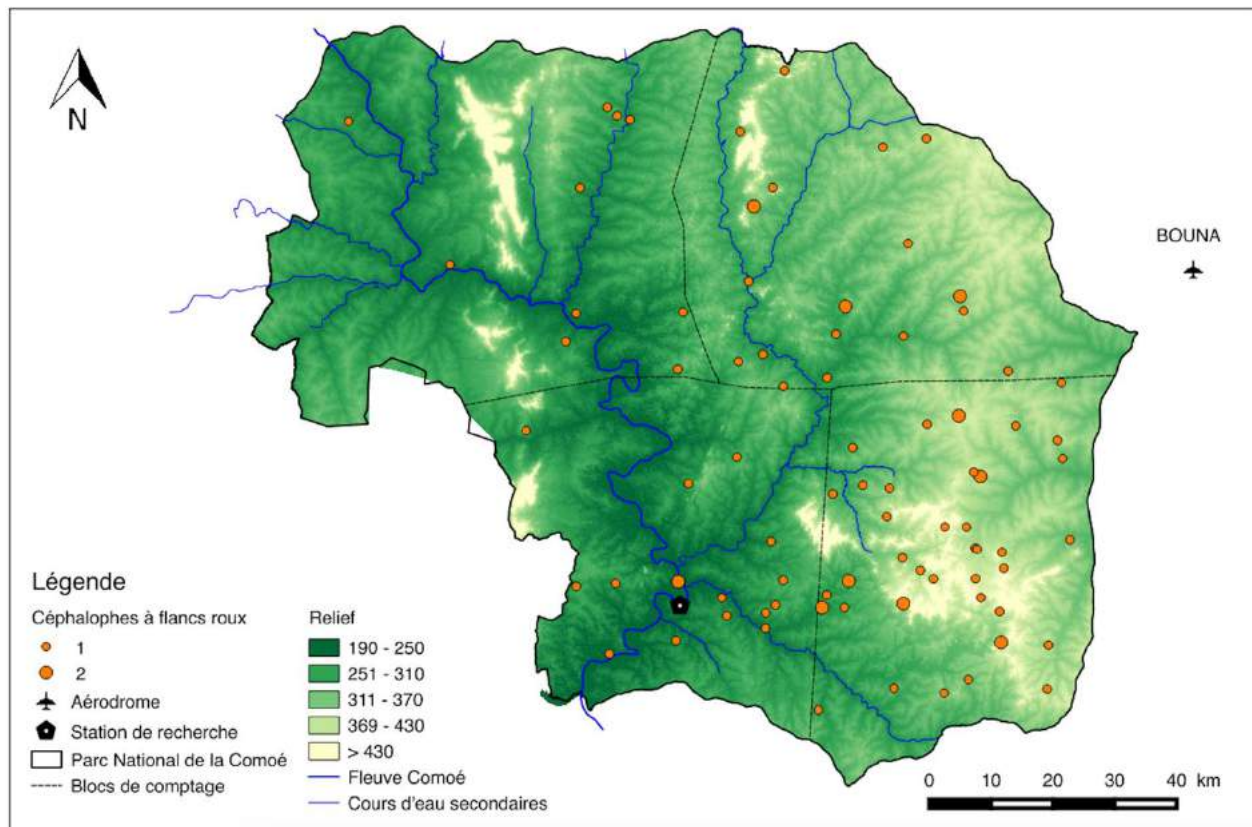


Figure 18. Distribution des céphalophes à flancs roux. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Le céphalophe de Maxwell a été observé 52 fois pour un total de 63 individus, tous dans la bande. La taille des groupes observés variait de 1 à 3 individus et la TMG était de 1,2. Son effectif est estimé à  $420 \pm 109$  individus dans le parc, avec une densité de 0,037 individu/km<sup>2</sup> (Tableau 13). Les céphalophes de Maxwell se retrouvent partout dans le PNC (Figure 19).

Tableau 13. Statistiques de population pour les céphalophes de Maxwell. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	14	6	22	10	52
I	16	7	27	13	63
TMG	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2
Var	757,16	287,51	988,77	711,72	3068,01
SE	53,93	33,23	61,63	52,29	108,56
IC%	51,3	69,1	35,4	59,7	25,8
D (N/km <sup>2</sup> )	0,037	0,013	0,068	0,036	0,037
N	105	48	174	88	420
Min	51	15	112	35	312
Max	159	81	236	140	529

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

Les céphalophes de Grimm ont été observés 38 fois, totalisant 43 individus, tous dans la bande. La TMG était de 1,1 individu. La taille des groupes observés variait de 1 à 2 individus. La population de céphalophe de Grimm a été estimée à  $287 \pm 91$  individus dans le PNC, avec une densité estimée de 0,025 individus/km<sup>2</sup> (Tableau 14).

Les céphalophes de Grimm sont distribués sur l'ensemble du PNC (Figure 20).



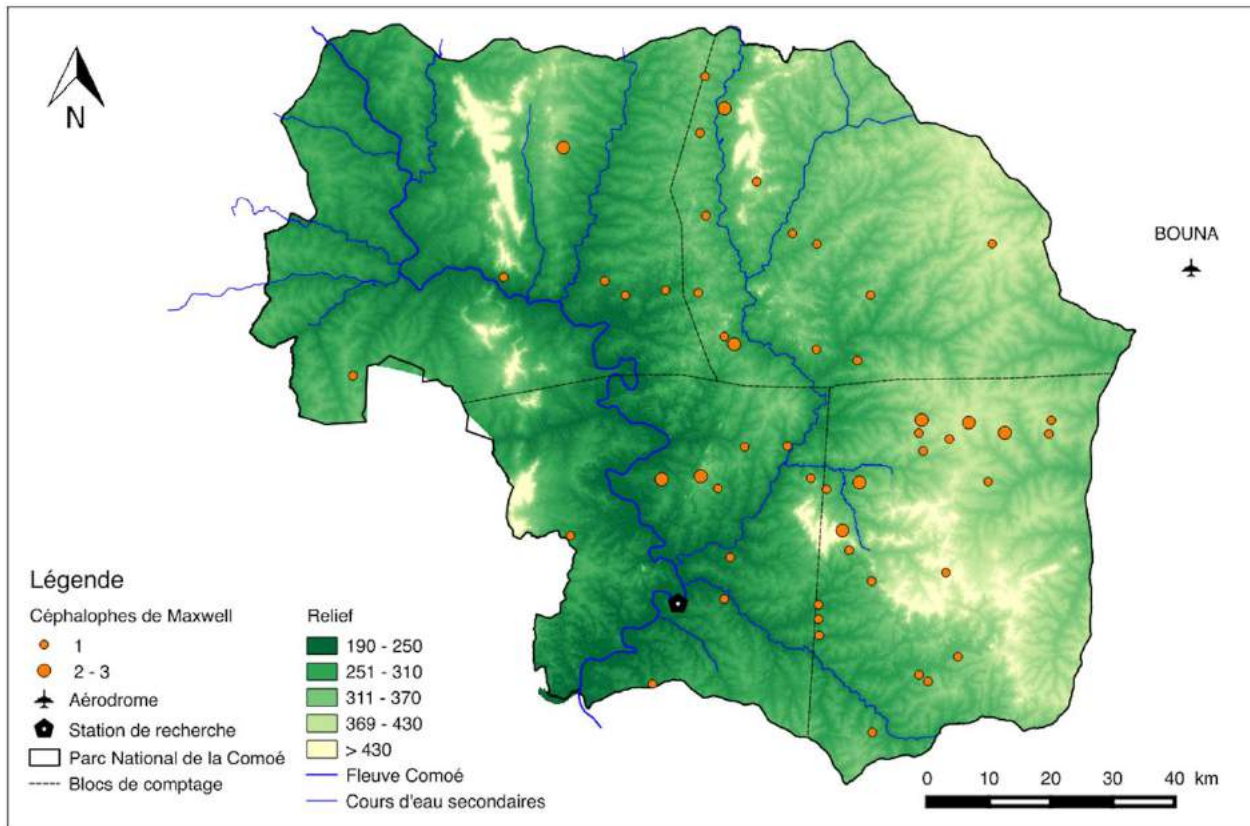


Figure 19. Distribution des céphalopes de Maxwell. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Tableau 14. Statistiques de population pour les céphalopes de Grimm. Inventaire aérien du Parc national de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	11	6	16	5	38
I	11	6	20	6	43
TMG	1	1	1,2	1,2	1,1
Var	468,03	295,85	825,81	252,28	2163,8
SE	42,4	33,71	56,32	31,13	91,17
IC%	58,7	81,7	43,7	77,1	31,8
D (N/km <sup>2</sup> )	0,025	0,011	0,051	0,016	0,025
N	72	41	129	40	287
Min	30	8	73	9	196
Max	115	75	185	72	378

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

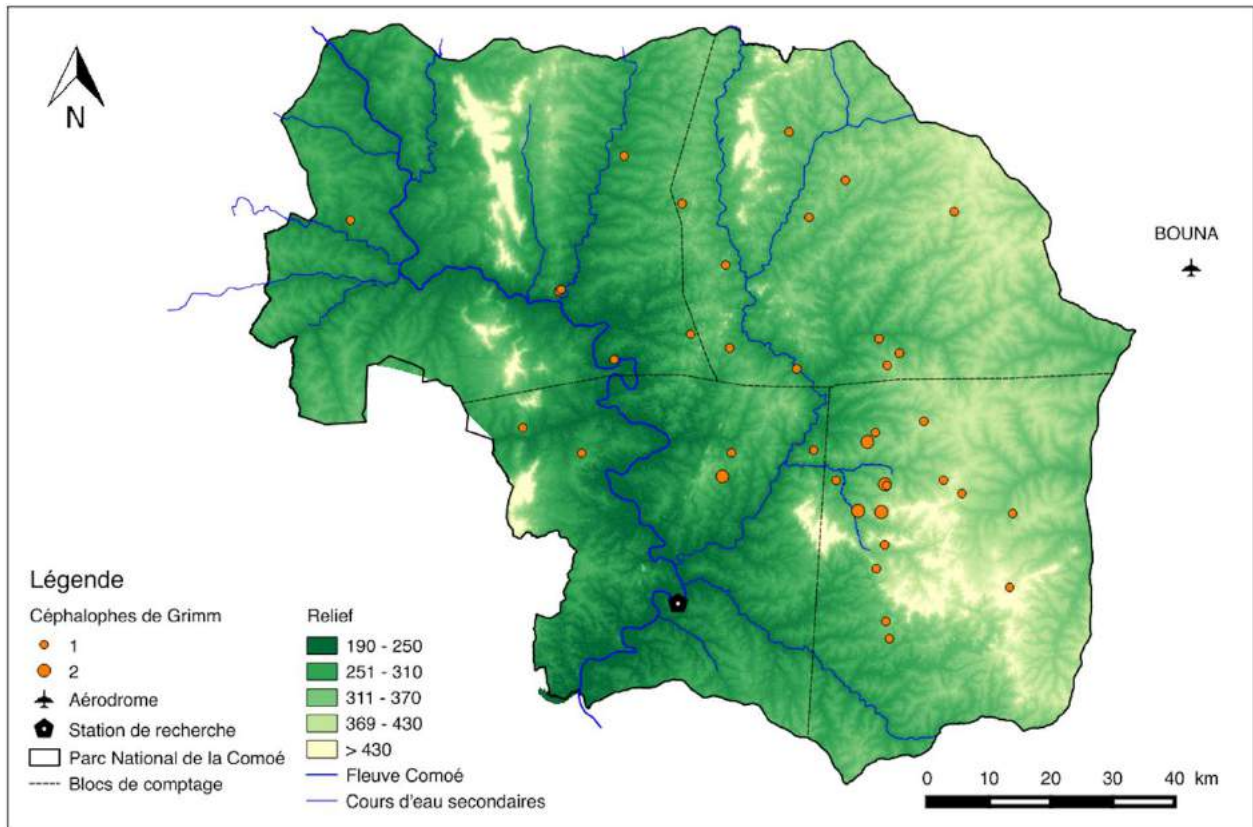


Figure 20. Distribution des céphalophes de Grimm. Inventaire aérien du Parc national de la Comoé 2022.

En dehors de ces espèces communes, il a également été observé 8 céphalophes à dos jaune *Cephalophus silvicultor* Afzelius 1815 dans la bande, ainsi que 4 céphalophes à bande dorsale noire *Cephalophus dorsalis* Gray 1846. Quatre autres céphalophes à dos jaune ont également été vus hors bande durant l'inventaire. Le taux de rencontre de ces espèces est trop faible pour en tirer des estimations de densité et d'effectifs.

Les deux espèces se retrouvent principalement dans la partie sud-ouest du parc, bien que le céphalophe à bande dorsale noire semble plus largement réparti dans la zone d'étude (Figure 21).

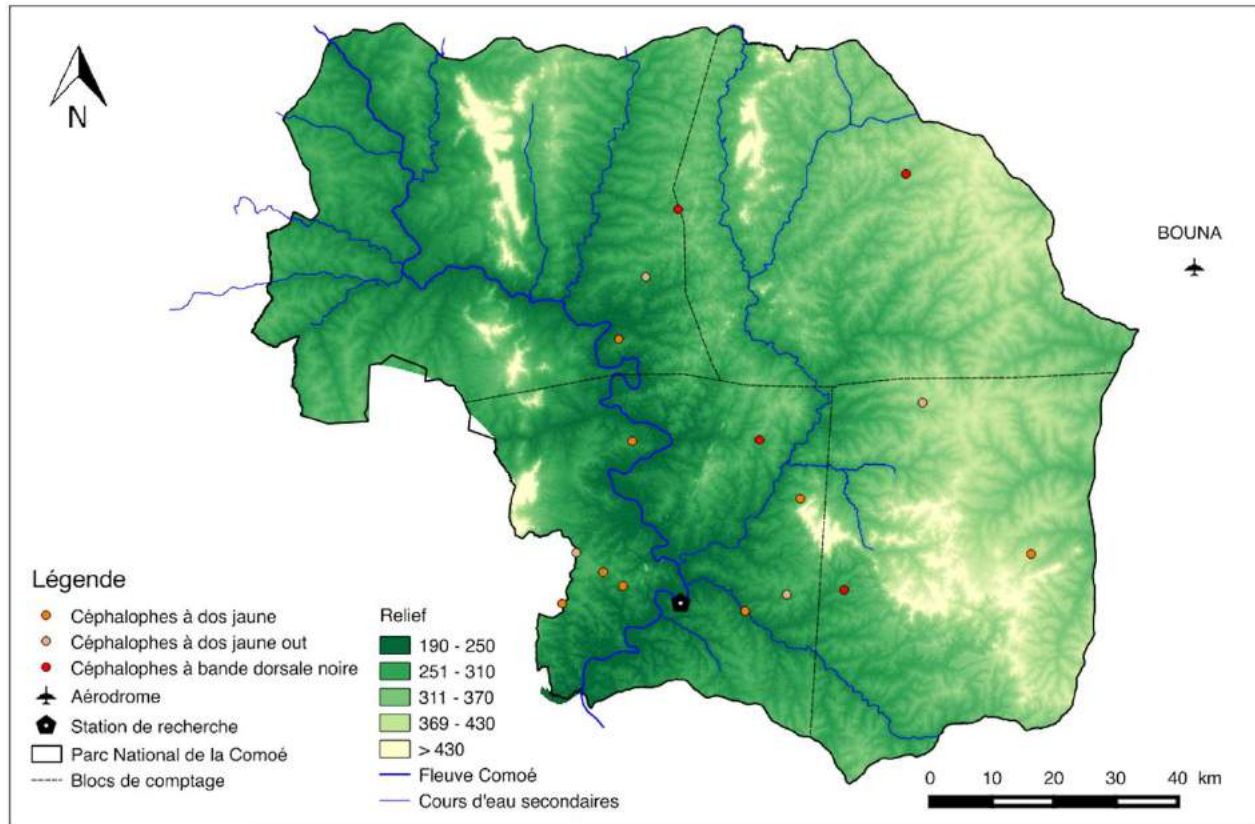


Figure 21. Distribution des céphalophes à dos jaune (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige) et des céphalophes à bande dorsale noire. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Les estimations par inventaire aérien pour ce genre d'espèces de petite taille produisent généralement des résultats bien inférieurs à la réalité, particulièrement dans les types d'habitats rencontrés dans le PNC, et ces résultats et observations sont principalement pour information.

### 3.2.11 Suidés

Lors de l'inventaire aérien, deux espèces de suidés ont pu être observées, le phacochère *Phacochoerus africanus africanus* Gmelin 1788 et le potamochère *Potamochoerus porcus* Linnaeus 1758.

Les phacochères ont été observés 36 fois, totalisant 158 individus dans la bande. L'espèce a été aussi observée à 14 reprises en dehors de la bande d'observation, avec au total 59 individus comptabilisés. La TMG était de 4,4 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 12 individus. La population de phacochères a été estimée à  $1\ 054 \pm 404$  individus pour l'essentiel observés dans le PNC, avec une densité de  $0,092$  individu/km<sup>2</sup> (Tableau 15). Un individu a également été observé dans la ZBD de Warigué, mais cette donnée est anecdotique.

Les phacochères sont principalement présents dans la partie sud-ouest du parc, proches des cours d'eau (Figure 22).

Tableau 15. Statistiques de population pour les phacochères. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	5	7	4	20	36
I	18	35	33	72	158
TMG	3,6	5	8,2	3,6	4,4
Var	2749,01	9855,02	9603,78	17905,97	42447,95
SE	102,76	194,57	192,08	262,27	403,82
IC%	87	80,9	90,3	54,1	38,3
D (N/km <sup>2</sup> )	0,041	0,067	0,084	0,198	0,092
N	118	241	213	485	1054
Min	15	46	21	222	650
Max	221	435	405	747	1458

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

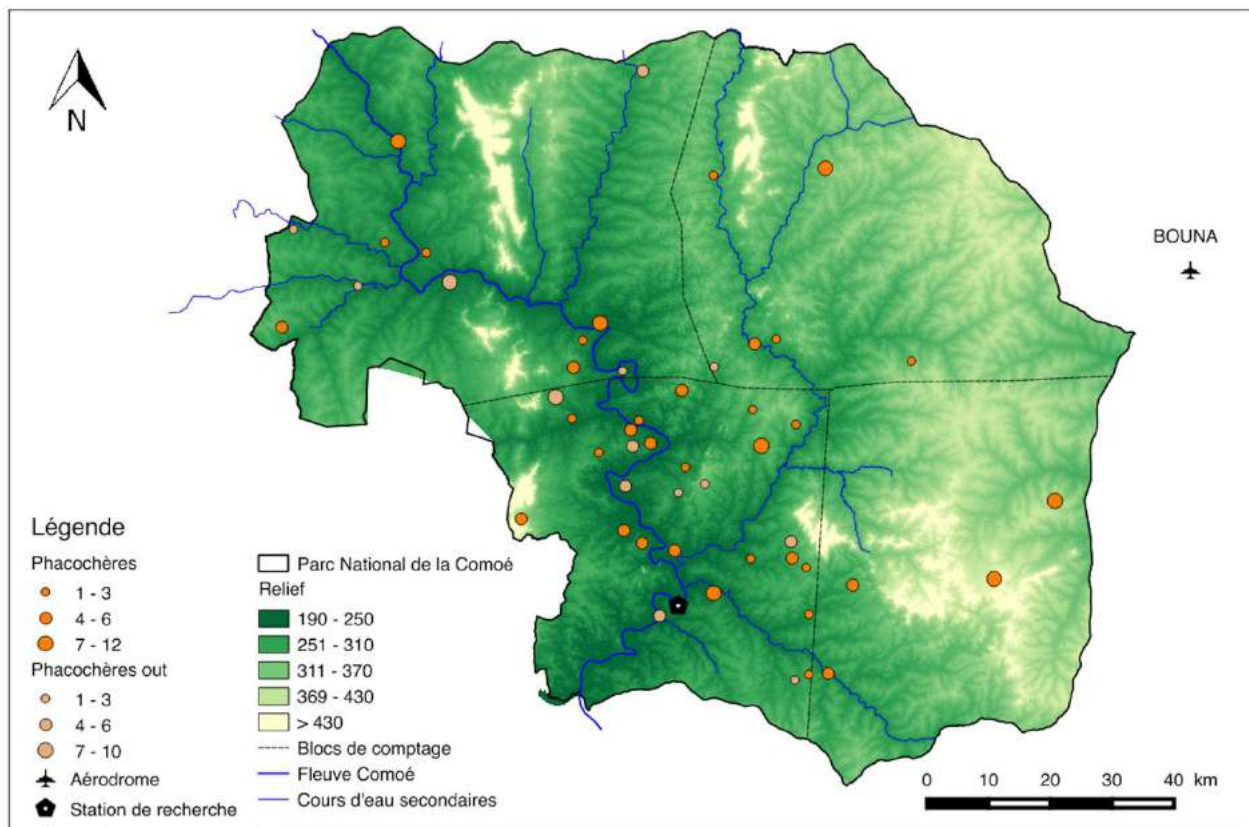


Figure 22. Distribution des phacochères (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Le potamochère a quant à lui été vu 4 fois dans la bande, comptabilisant au total 18 individus. La TMG était de 4,5 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 7 individus. Le nombre d'observations est trop faible pour en tirer une densité estimée.

Les potamochères ont été vus majoritairement le long du fleuve Comoé (Figure 23).

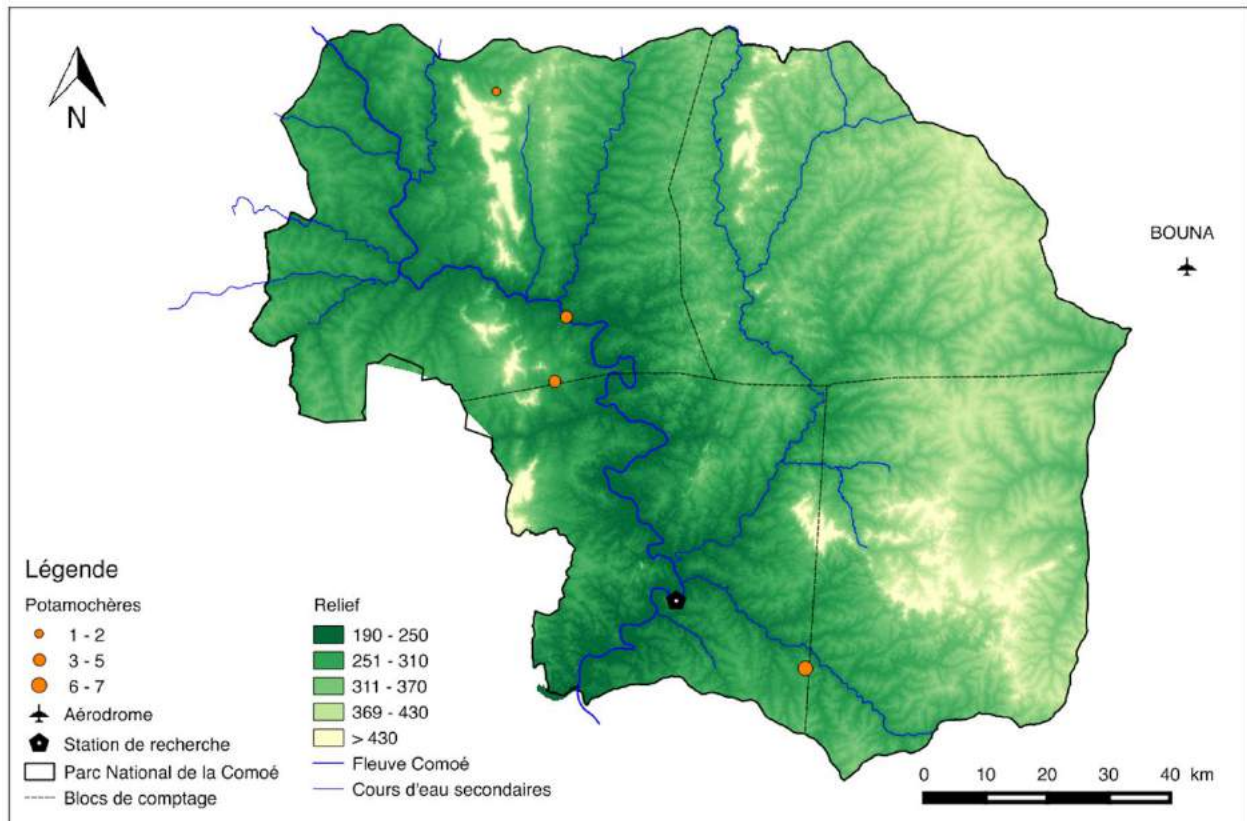


Figure 23. Distribution des potamochères. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.12 Primates

Deux espèces de singes ont été observées au cours de cet inventaire, à savoir le babouin *Papio anubis* Lesson 1827 et le patas *Erythrocebus patas* Schreber 1775.

Les babouins ont été observés 32 fois, totalisant 126 individus dans la bande. Cinq groupes supplémentaires totalisant 21 individus ont également été vus hors bande. La TMG était de 3,9 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 13 individus. La population de babouins a été estimée à  $841 \pm 362$  individus avec une densité de  $0,073$  individu/km<sup>2</sup> (Tableau 16).

Les babouins se concentrent surtout au centre du PNC entre les 2 cours d'eau principaux (Figure 24).

Tableau 16. Statistiques de population pour les babouins. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	4	12	6	10	32
I	11	38	17	60	126
TMG	2,8	3,2	2,8	6	3,9
Var	2852,07	11570,72	3652,51	15841	34142,53
SE	104,67	210,83	118,45	246,69	362,16
IC%	145	80,7	108,1	61,1	43,1
D (N/km <sup>2</sup> )	0,025	0,072	0,043	0,165	0,073
N	72	261	110	404	841
Min	-32	50	-9	157	478
Max	177	472	228	651	1203

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité (D = N/km<sup>2</sup>), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

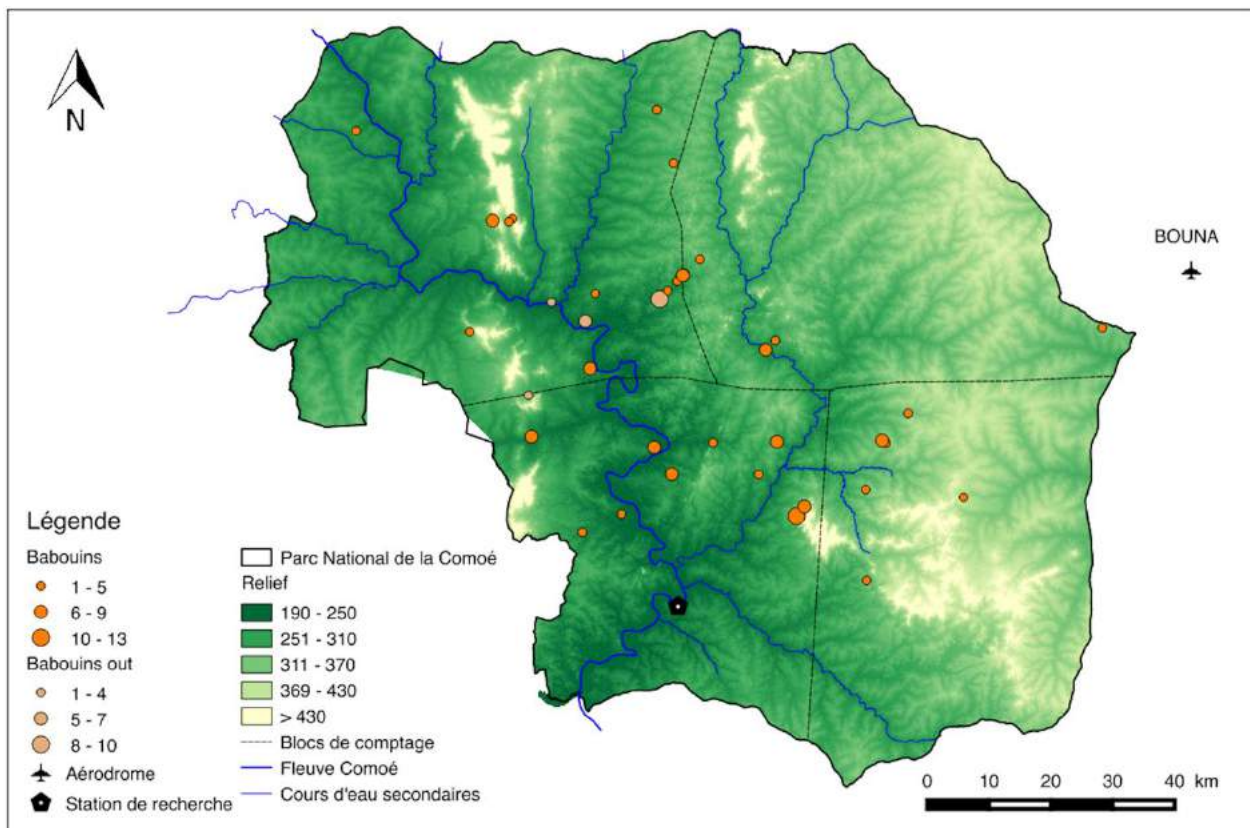


Figure 24. Distribution des babouins (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Les patas ont quant à eux été observés 22 fois, totalisant 45 individus, tous dans la bande. La TMG était de 2 individus. La taille des groupes observés variait de 1 à 5 individus. La population de patas a été estimée à  $300 \pm 131$  individus avec une densité de  $0,026$  individu/km<sup>2</sup> (Tableau 17). Les patas se trouvent principalement sur l'est du parc et un petit peu au sud-ouest du fleuve Comoé (Figure 25). Un patas a également été observé dans la ZBD de Warigué.

L'ensemble de ces chiffres sont clairement sous-estimés. En effet, un inventaire aérien ne peut fournir que des observations limitées pour des espèces de cette taille et de ce type de comportement et d'habitat.

Tableau 17. Statistiques de population pour les patas. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

Strates	NE	NW	SE	SW	PNC
C	6	2	9	5	22
I	6	6	22	11	45
TMG	1	3	2,4	2,2	2
Var	166,42	1014,22	1782,84	1186,71	4491,21
SE	25,28	62,42	82,76	67,52	131,35
IC%	64,2	151,3	58,4	91,2	43,8
D (N/km <sup>2</sup> )	0,014	0,011	0,056	0,03	0,026
N	39	41	142	74	300
Min	14	-21	59	7	169
Max	65	104	225	142	432

Nombre de contacts (C), nombre d'individus (I), taille moyenne du groupe (TMG), variance (Var), erreur standard (SE), intervalle de confiance à 95% (IC%), densité ( $D = N/km^2$ ), estimation de l'effectif (N), limite inférieure de IC (Min), limite supérieure de IC (Max) par strate et pour le PN Comoé.

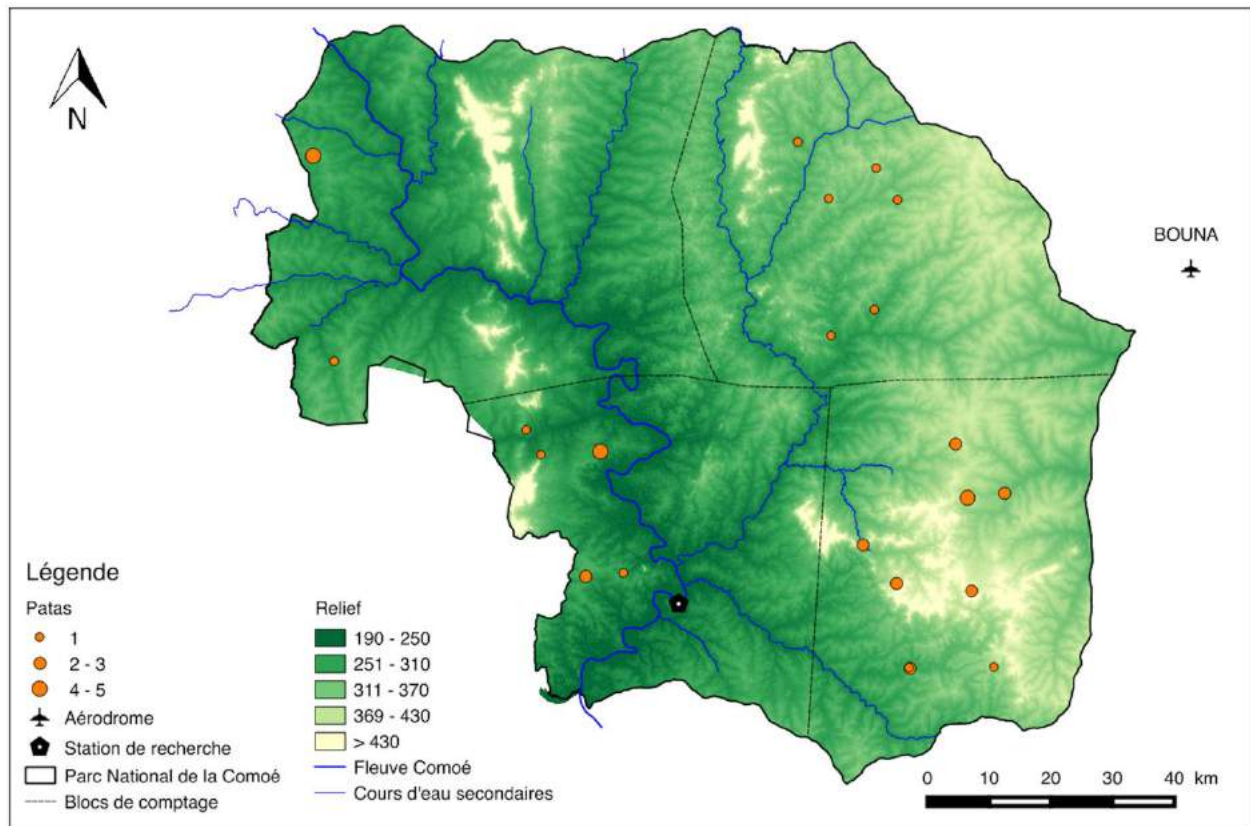


Figure 25. Distribution des patas. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.13 Hippopotames *Hippopotamus amphibius* Linnaeus 1758

Un comptage spécifique des hippopotames le long des cours d'eau principaux n'a malheureusement pas pu être réalisé par faute de temps au vu du retard et difficultés administratives rencontrées lors du suivi. Un inventaire aérien classique par échantillon n'est pas approprié pour dénombrer avec efficacité les hippopotames et un comptage total sur le fleuve Comoé aurait été recommandé. Dès lors, les quelques observations faites lors de l'inventaire sont purement indicatives et elles n'interviennent que lorsqu'un transect coupait le fleuve.

Lors de l'inventaire par échantillon, 12 groupes d'hippopotames ont été rencontrés, dont 9 dans la bande, pour un total de 38 individus (Figure 26). La taille des groupes variait de 1 individus à 7.



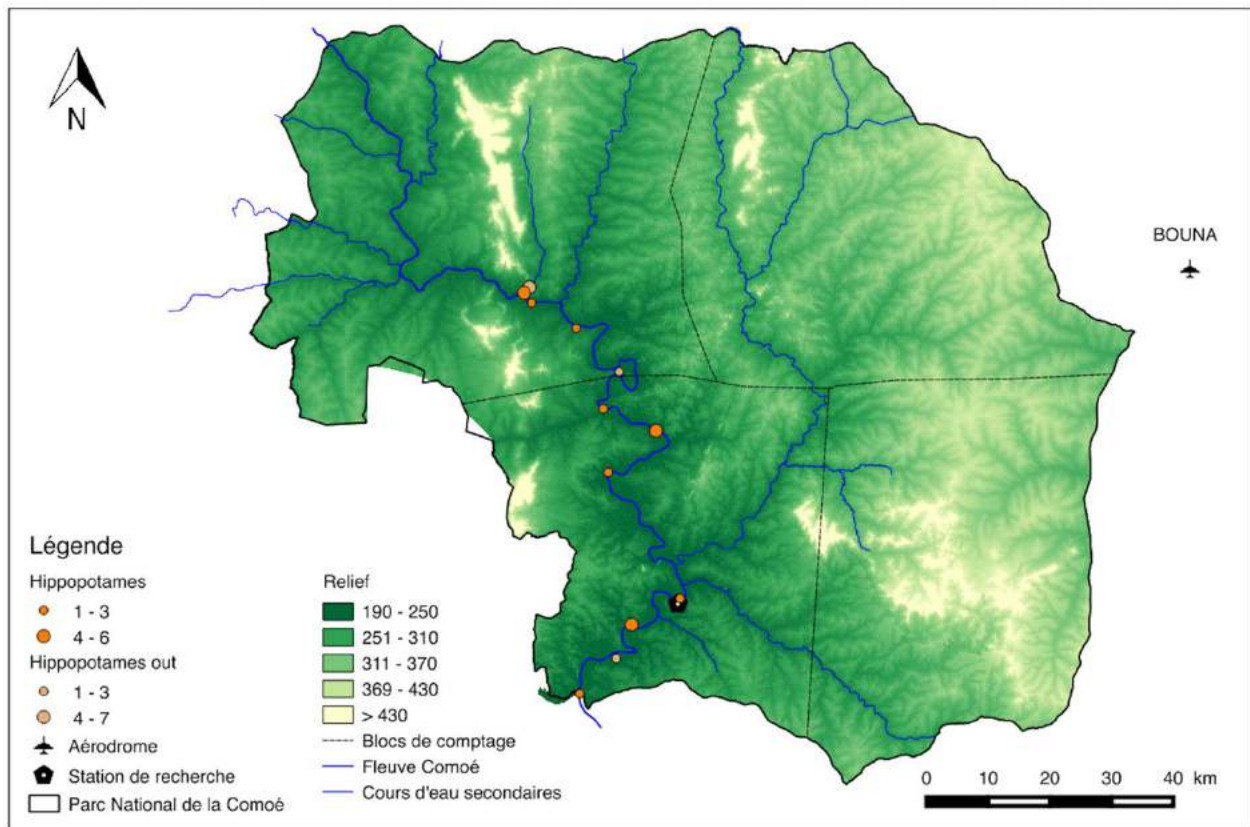


Figure 26. Distribution des hippopotames (animaux dans la bande en orange foncé, hors bande en beige). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.2.14 Autres espèces rencontrées

Deux autres espèces d'animaux sauvages non repris dans les mammifères inventoriés ont également été rencontrées dans le parc durant l'inventaire aérien et consignés. Trois crocodiles ont été vus lors de 2 contacts le long des rivières, ainsi que 16 grands calaos d'Abyssinie lors de 11 observations différentes (Figure 27). La majorité des calaos se retrouvent dans la partie nord-ouest du parc, proches du fleuve.

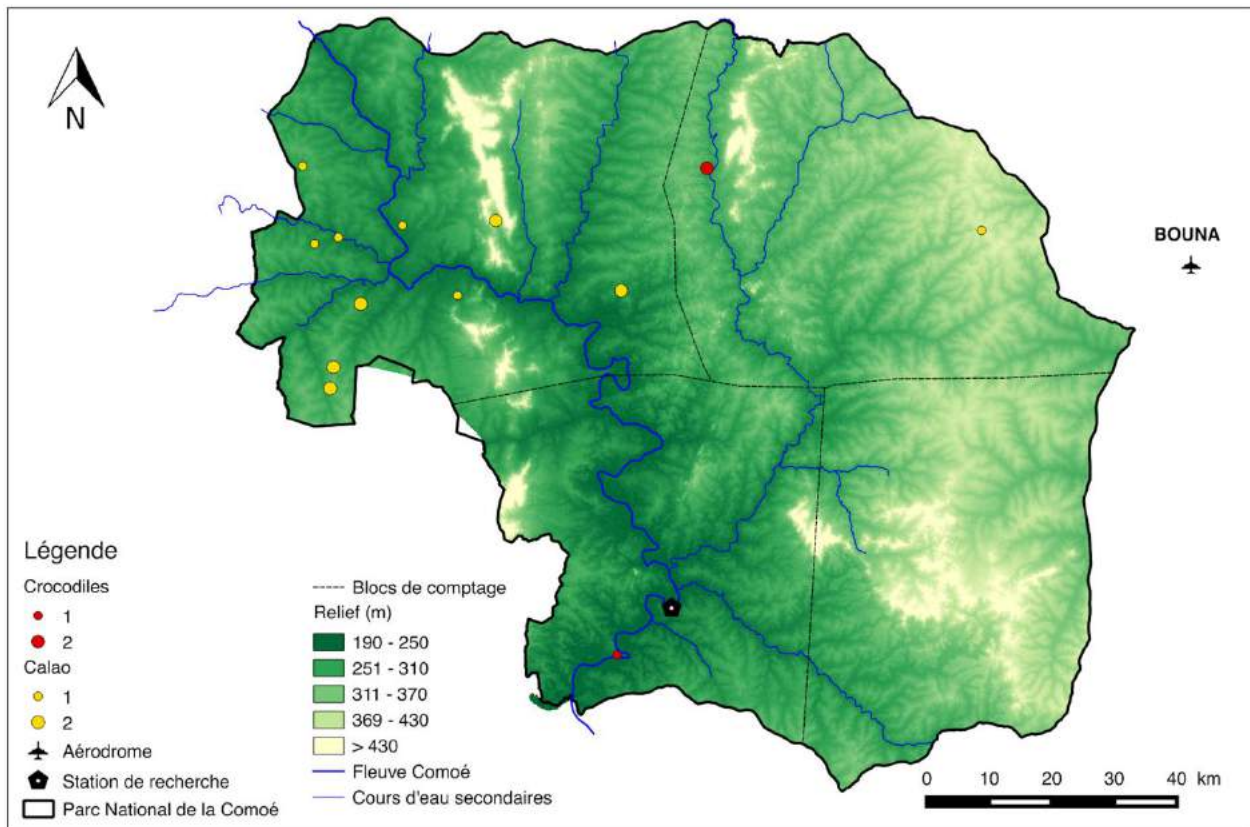


Figure 27. Distribution des non-mammifères observés. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.3 ACTIVITÉS HUMAINES

Différents types d'activités anthropiques et d'agressions ont été enregistrées dans le parc. Les principales menaces pour le PNC sont l'orpaillage illégal, le pâturage de bovins et le braconnage. Les sites de Mont Tingui et Warigué sont un peu différents. Étant des zones de biodiversité et non le parc national, certaines activités sont normalement permises dans les zones définies en concertation avec les autorités et les populations locales. C'est notamment le cas du pâturage dans la zone pastorale et de l'agriculture.

Les autres activités anthropiques prises en compte sont les feux, les défrichements et coupes de bois ainsi que la présence d'habitations, véhicules et champs dans le parc.

Au total, 3112 observations d'activités anthropiques ont été réalisées, dont 896 dans la ZBD de Warigué, celle de Mont Tingui n'ayant pas été couverte.

Les activités anthropiques peuvent être regroupées en plusieurs grandes catégories :

- Activités d'orpaillage : sites d'extraction.
- Activités de braconnage : pistes de braconnage, campements, équipement de pêche.
- Activités pastorales : présence de bétail (bovins ou chèvres/moutons), sentiers de bétail, parcs à bétail.
- Activités champêtres : défrichements, coupes, feux, champs et cultures, cabanes/habitations.
- Présence humaine : individus et engins roulants.

Depuis les derniers inventaires, il est clair que les zones de biodiversité sont largement dégradées et que la faune en est globalement absente à l'exception des animaux migrant le long du corridor exceptionnellement. La présence humaine y est constante et il n'est pas opportun d'y détailler les indices de braconnage tant ils sont incontrôlables.

La figure 28 donne un aperçu des menaces principales pesant sur l'ensemble du PNC et qui seront détaillées par la suite.

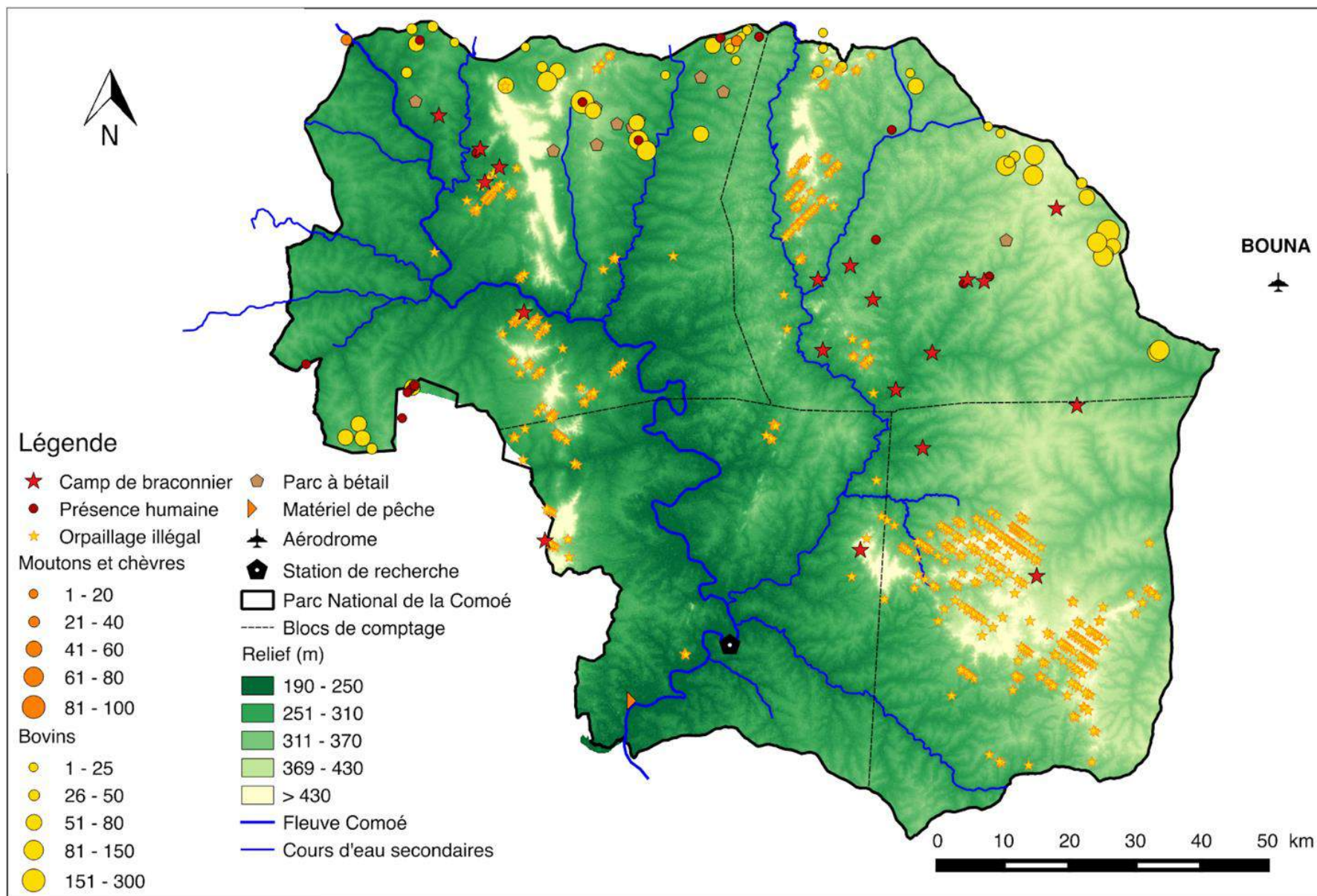


Figure 28. Distribution des pressions anthropiques et activités illégales dans le Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022.

### 3.3.1 Bétail

Lors de l'inventaire, environ 14 418 bovins domestiques ont été enregistrés, répartis dans 384 troupeaux, dont 10 995 dans la ZBD de Warigué qui comprend théoriquement une zone agrosylvo-pastorale. Les bovins domestiques sont donc globalement plus nombreux que la faune sauvage dans le complexe de la Comoé. La taille des troupeaux varie de 1 à 300 individus environ. Le petit bétail, moutons et chèvres, représente 112 observations, pour un total de 2 759 têtes, dont 2 719 dans la ZBD de Warigué. La taille des troupeaux est limitée à 100 têtes.

Le petit bétail se retrouve donc quasiment exclusivement dans la zone de biodiversité, alors que le nord du PNC lui-même est déjà fortement impacté par la présence de troupeaux de bovins (Figure 29).

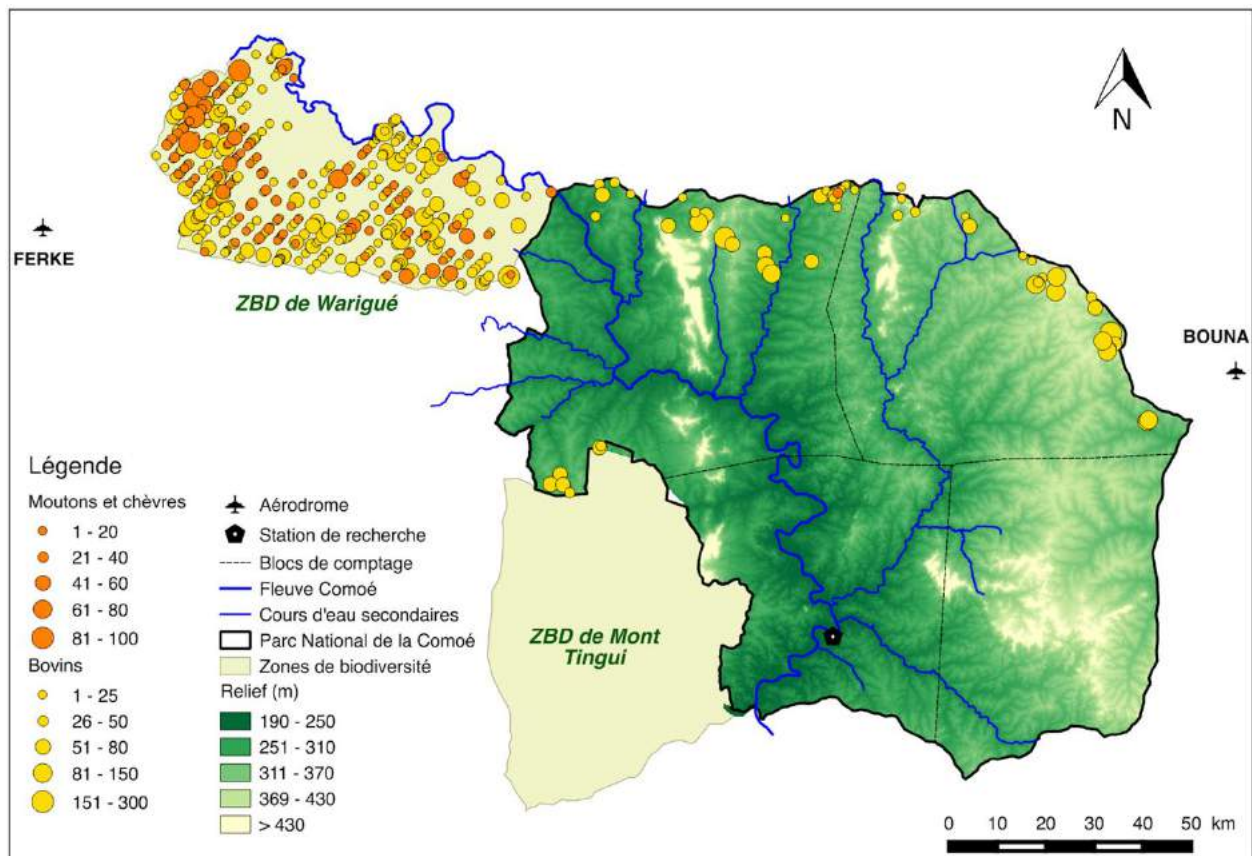


Figure 29. Distribution du bétail. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

L'enregistrement des sentiers créés par le bétail et des parcs à bétail permet également de mieux cerner le problème car ils permettent de voir l'étendue de l'espace touché par la transhumance

au-delà des troupeaux vus à un temps donné (Figure 30). Globalement, ces indices sont corrélés aux observations de troupeaux. Néanmoins, on constate la présence de sentiers de transhumance traversant le parc du sud-ouest au nord-ouest et à proximité des cours d'eau principaux.

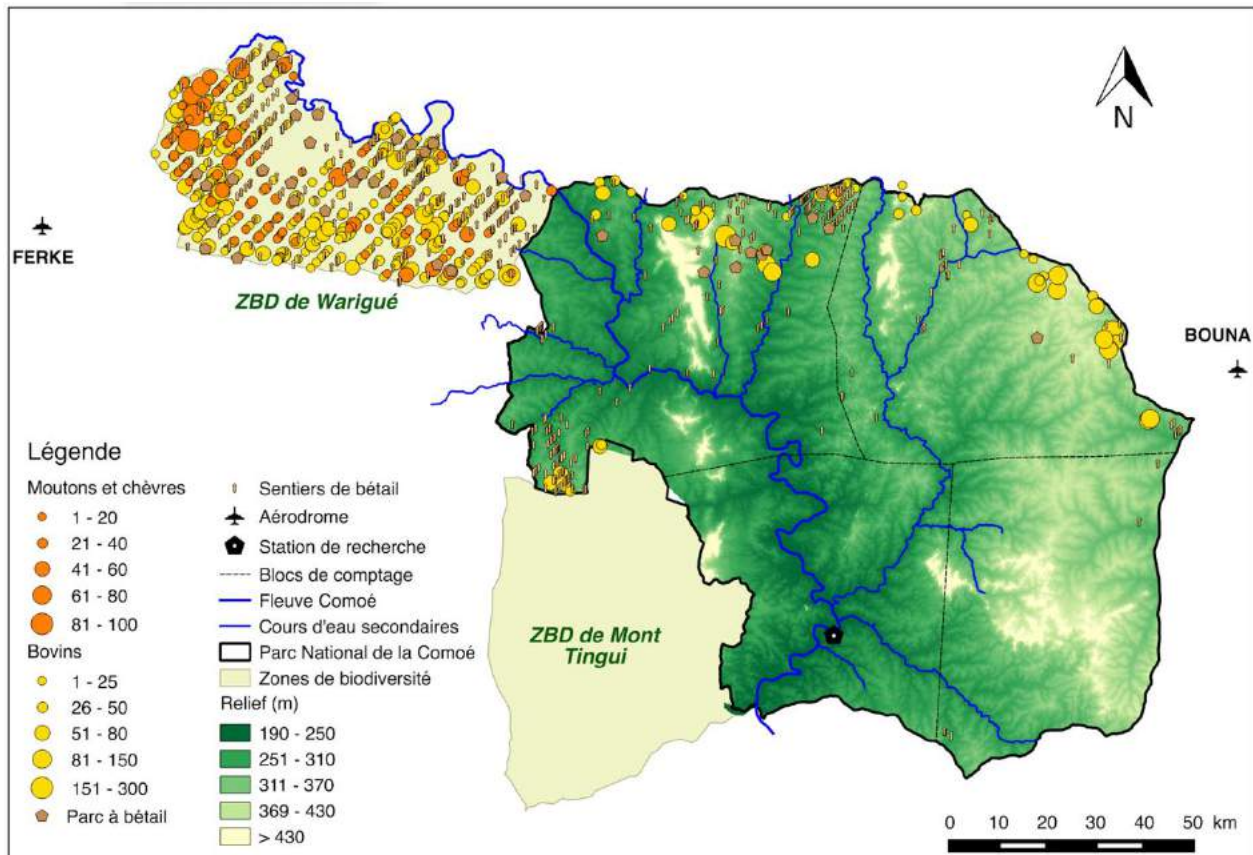


Figure 30. Distribution des indices d'activités pastorales. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.3.2 Orpaillage

L'orpaillage illégal est la menace immédiate la plus grave sur le PNC. Au total, 449 observations de sites d'orpaillage illégal ont été faites, dont la grande majorité dans le PNC (415) et 34 dans la ZDB de Warigué. L'orpaillage illégal est opéré principalement sur les zones de collines et le long de certains cours d'eau (Figure 31). Aucune montagne n'a été épargnée par les mineurs dans le PNC. Les sites d'extraction sont particulièrement étendus et tendent à rester très superficiels (Figure 32).

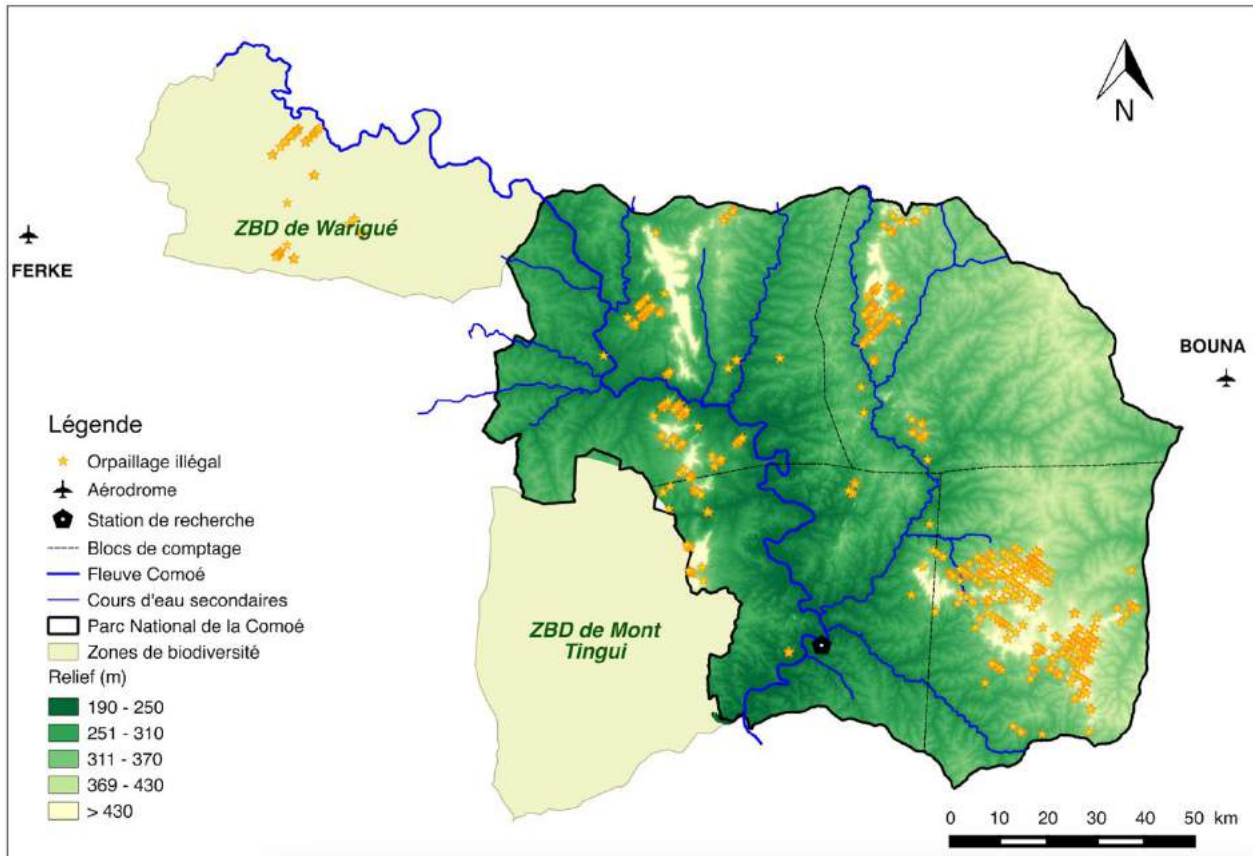


Figure 31. Distribution des indices d'orpaillage illégal (une étoile représente un site entier). Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.



Figure 32. Étendue des mines d'or illégales au sein du Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022.

De plus, au-delà des données d'inventaire, lors du retour de la zone de Warigué, il a été constaté que le fleuve Comoé faisant la frontière nord avec le Burkina Faso est lui-même exploité pour la recherche d'or. Des barges équipées servent de sites d'extraction flottants et des campements de miniers très bien équipés s'étendent sur des surfaces considérables de chaque côté du fleuve, laissant craindre des contamination de l'eau de l'entièreté du bassin versant (Figure 33).



*Figure 33. Impact de l'orpaillage illégal le long du Fleuve Comoé au nord de la zone de biodiversité de Warigué. Inventaire aérien 2022.*

### 3.3.3 Signes de braconnage

Les signes de braconnage les plus évidents et sans équivoque sont la présence de campements accompagnés généralement de tables de séchage pour la viande de brousse (Figure 35). 21 campements ont été observés dans le PNC, dont 3 avec une présence humaine directe (Figure 34). En sus, 7 observations d'individus ont également été faites, dont un groupe d'une vingtaine de personnes très équipées en partance pour s'installer durablement dans le parc, probablement au niveau de site miniers.



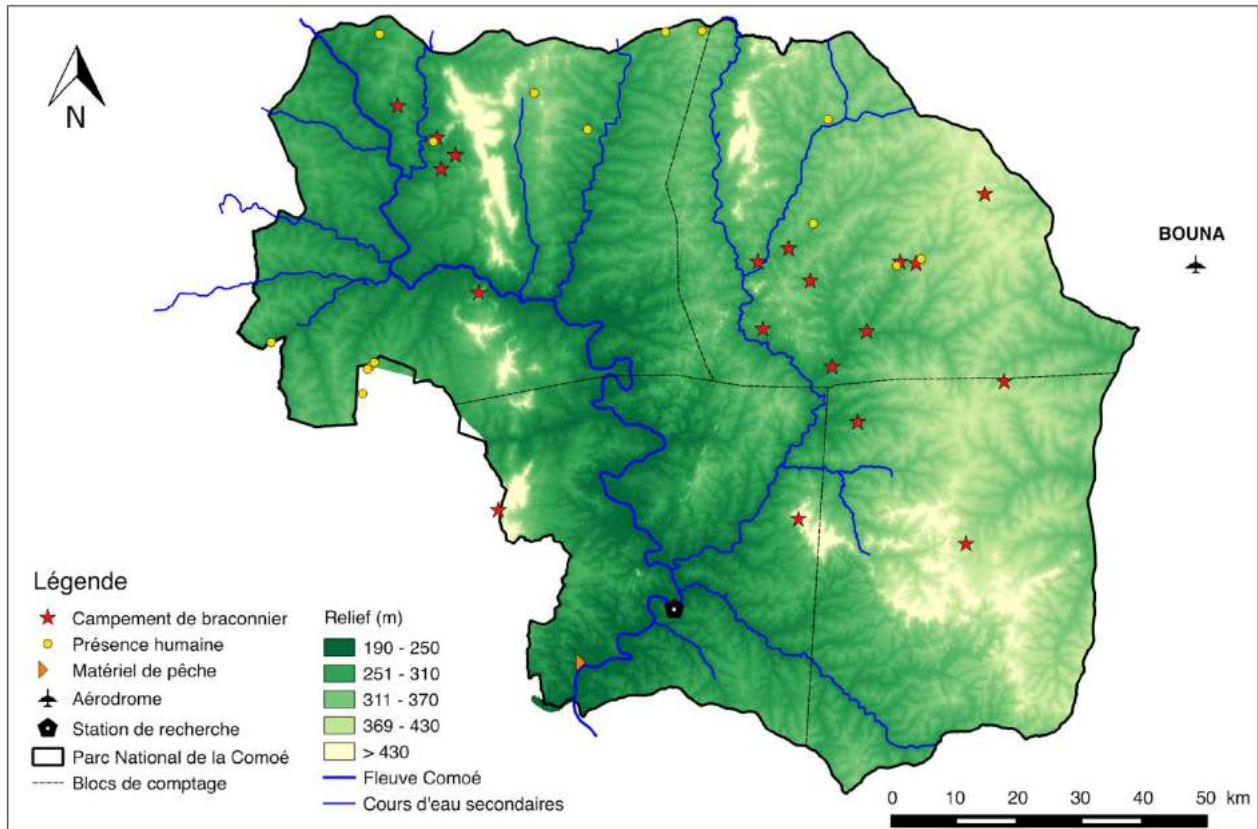


Figure 34. Distribution des camps de braconniers et individus présents illégalement dans le parc. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.



Figure 35. Camp de braconnier avec tables de séchage pour la viande de brousse au centre du Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022.

Il est également remarquable de constater le nombre de pistes empruntées par des vélos et motos très régulièrement quadrillant le parc (Figure 36). Aucune zone du parc n'est épargnée. Il faut noter que la méthodologie ne visait qu'à fournir les points de rencontre avec les pistes croisées, et non à en reproduire le tracé comme cela pourrait être fait sur Google Earth et imagerie satellitaire.

Ce quadrillage intense du parc par des pistes bien fréquentées prouve que l'homme est très présent dans le parc pour y opérer toute une série d'activités illégales.

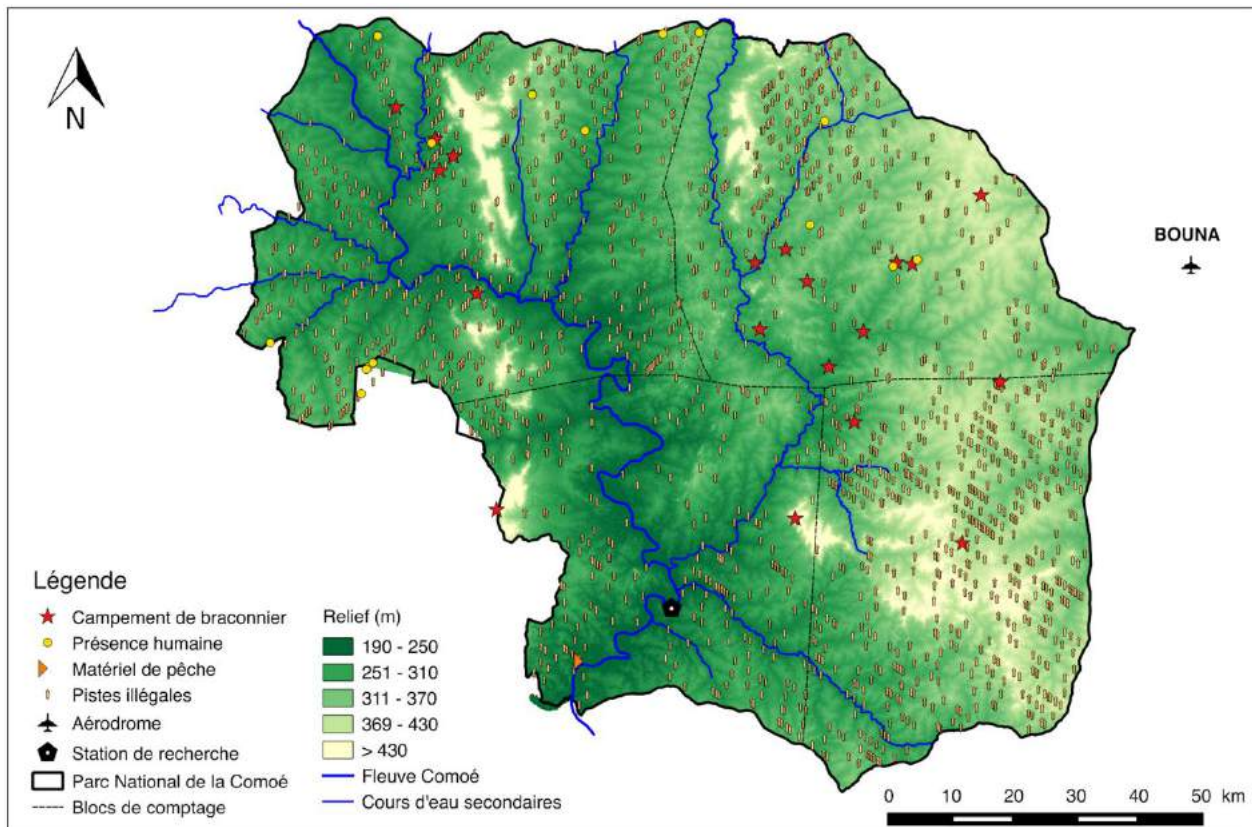


Figure 36. Distribution des indices de braconnage incluant les pistes non-officielles. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

### 3.3.4 Activités champêtres

Les ZBD incluent les zones agro-sylvo-pastorales qui sont occupées par des villages et des maisons ainsi que des champs et cultures. Dans la ZBD de Warigué couverte par l'inventaire, ces indices de présence humaine sont largement sous-estimés car omniprésents. Ils ne visent qu'à donner une information visuelle sur la répartition des zones habitées et cultivées au sein de la zone

d'étude (Figure 37). Il n'était pas possible de comptabiliser précisément ce continuum agricole s'étendant sur des dizaines de kilomètres carrés. Ces zones étaient également parcourues par un réseau de pistes dense et empruntées par de nombreux individus et engins roulants.

Dans le PNC lui-même, la présence d'activités champêtres indique l'empiètement en cours sur la zone protégée. Celui-ci reste très faible et principalement localisé à la bordure sud-ouest avec la ZBD de Mont Tingui.

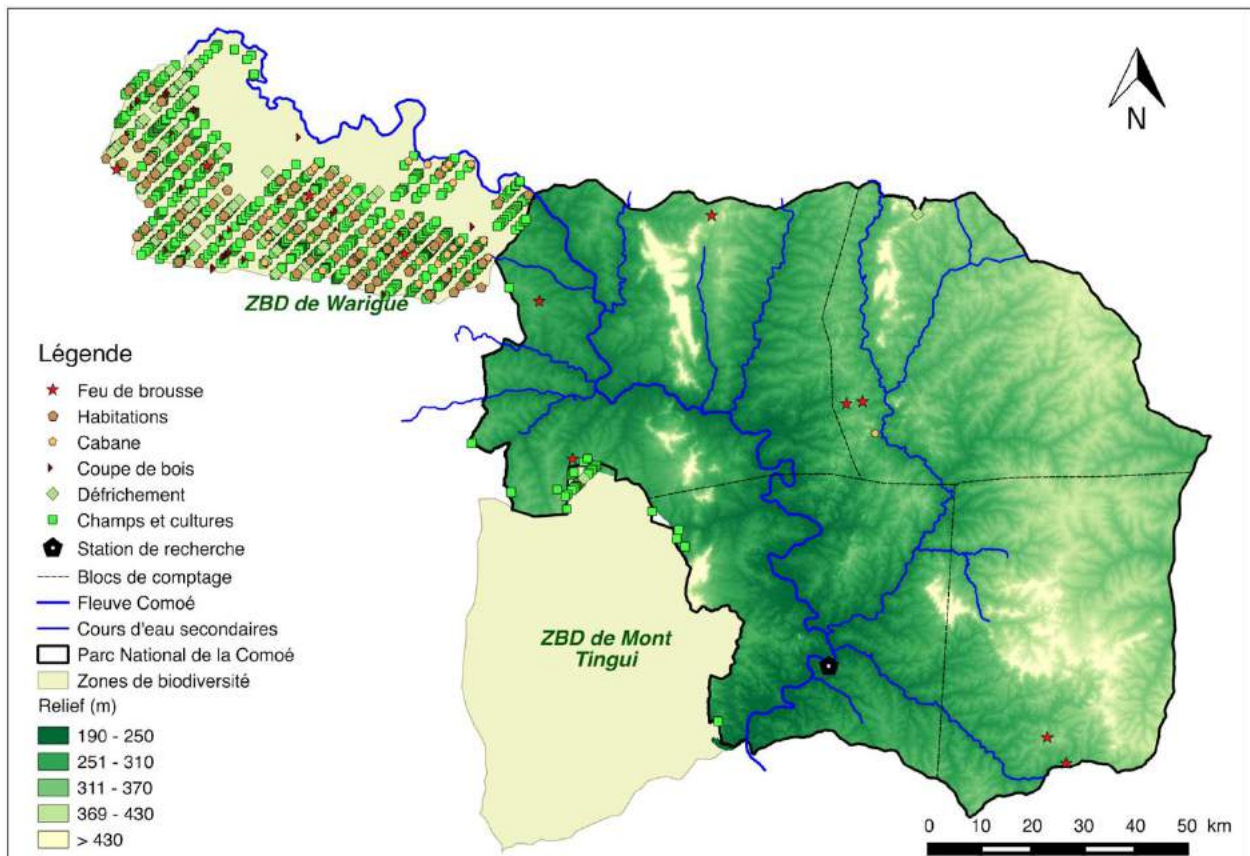


Figure 37. Distribution des indices d'activités champêtres. Inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022.

## 4 DISCUSSION

### 4.1 ESPÈCES PRINCIPALES ET EMBLÉMATIQUES

19 espèces de mammifères de grande à moyenne taille sont présentes dans les observations de cet inventaire aérien. Cependant, tout comme lors des derniers rapports d'inventaire de 2016 et 2019, certaines sont largement plus représentées que d'autres. En effet, lors de cet inventaire, les espèces les plus observées au sein du Parc National de la Comoé furent le bubale, abondant sur l'ensemble du parc, le buffle, l'hippopotame et le cob de Buffon (Figures 38 à 41). Ce résultat s'inscrit dans la lignée de celui de 2016 ainsi que celui de 2019.



Figure 38. Bubales (*Alcephalus buselphalus major*) dans le Parc National de la Comoé.



Figure 39. Buffles (*Syncerus caffer brachyceros*) dans le Parc National de la Comoé.



Figure 40. Hippotragues (*Hippotragus equinus koba*) dans le Parc National de la Comoé.



*Figure 41. Cobes de Buffon (Kobus kob kob) dans le Parc National de la Comoé.*

En matière d'espèces emblématiques, les éléphants marquent un retour spectaculaire dans les observations cette année. En effet, ils étaient absents de l'inventaire de 2016 où seules des traces étaient visibles, et deux individus uniquement avaient été observés en 2019. Or, en 2022, ils ont été aperçus à trois reprises, pour un total de 73 individus : deux troupes pour un total de 28 éléphants dans la partie sud-ouest du PNC, plus protégée, ainsi qu'un groupe de 45 dans le corridor de migration avec le Burkina dans la ZBD de Warigué, Bien que nous ne disposions pas de suffisamment de données pour assurer sa fiabilité, une rapide estimation évalue à 187

individus la population d'éléphants résidant dans le PNC. Nous pouvons donc supposer que cette espèce au comportement dorénavant discret et prudent utilise majoritairement les épaisses galeries forestières pour se protéger et commence petit à petit à repeupler le parc. En effet, c'est le long des zones de galeries forestières bordant le fleuve Comoé que ces troupeaux ont été vus. Le cas du groupe découvert dans la ZBD de Warigué est différent. Ces éléphants ne semblent pas être des résidents du parc à l'année mais plutôt migrer en fonction des saisons. Il souligne l'importance de ce corridor avec les zones de conservation du Burkina Faso. Or, comme l'a permis de constater l'inventaire, la zone de biodiversité est très fortement dégradée et de plus en plus colonisée par l'être humain, bloquant la voie pour de nombreuses espèces.

Il est important également de souligner qu'une fois encore, aucune carcasse d'éléphant n'a été trouvée durant le survol.

La deuxième espèce emblématique du parc est le chimpanzé. Si ceux-ci ont été observés durant les inventaires de 2016 et 2019, il est notoirement absent de l'inventaire de 2022. Cependant, il est régulièrement observé par les équipes du parc par d'autres méthodes, telles que les caméras-pièges.

Autre espèce importante du parc, l'hippopotame a lui aussi été observé à plusieurs reprises dans les rivières principales du parc. Malheureusement, comme l'inventaire spécifique des cours d'eau n'a pu être réalisé en 2022, cette espèce n'est cette fois-ci pas prise en compte dans les chiffres car aucune estimation fiable ne peut être tirée des quelques rencontres fortuites lors du parcours des transects.

Enfin, des espèces comme le crocodile du Nil ainsi que le calao d'Abyssinie ont eux aussi été observés lors de l'inventaire mais en trop petite quantité pour pouvoir être sujet à une analyse approfondie. Leur présence est néanmoins positive et témoigne de la diversité de parc en matière de faune.

Sur une note moins positive, il faut souligner la quasi absence d'autres espèces que les éléphants en migration dans la ZBD de Warigué, contrairement aux suivis précédents, ce qui souligne encore la dégradation de cette zone d'importance biologique.

## 4.2 COMPARAISON DES TAUX DE RENCONTRE ET EFFECTIFS DEPUIS 2016

Les inventaires depuis 2016 ont été réalisés par différentes équipes selon des protocoles similaires mais cependant différents, plus ou moins entre la fin de la saison sèche et le début de saison des pluies. L'inventaire de 2016 visait à poser les bases du renouveau de la stratégie de conservation du PNC, et a été réalisé de manière à fournir un taux d'échantillonnage à 20 % du PNC. Les transects étaient donc séparés de 1,5 km, totalisant une longueur de plus de 7 000 km pour l'ensemble du parc. L'inventaire de 2019 dont nous disposons est un peu plus complexe. En effet, il semble que les transects aient été modifiés pour être séparés de 2 km sur la carte, ce qui correspond au nombre d'heures de vol plus réduite, mais paradoxalement le total reste à plus de 7 000 km de transects, pour un taux d'échantillonnage de 25 %. Ces données sont donc à considérer avec prudence. Ce dernier inventaire est basé sur le même espacement entre les transects, mais avec un taux d'échantillonnage adapté à 15 %.

Au-delà de ces considérations en ce qui concerne les méthodes utilisées, il ressort clairement que les effectifs de faune sauvage sont en croissance depuis 2016 et cette dynamique souligne les efforts engagés par l'OIPR et ses partenaires.

Le tableau ci-dessous compare les taux de rencontre des différentes espèces rencontrées lors des vols dans le parc pour les trois derniers rapports publiés, celui-ci compris (Tableau 18). Dans l'ensemble, mis à part pour les hippopotames qui n'ont pu faire l'objet d'un suivi spécifique, les taux de rencontre sur 100 km ont tous ou presque augmenté. Pour les espèces les plus communes, à savoir le bubale, le buffle, le cobe de Buffon ainsi que l'hippotrague, les IKAs ont à chaque fois largement augmenté entre 2019 et 2022 (+ 50 %). Seules les populations de guibs harnachés et de reduncas semblent stagner mais sans néanmoins amorcer de tendance à la baisse, bien que ces chiffres soient à prendre avec prudence car ces espèces de plus petites taille ne sont pas inventoriées suffisamment précisément par les suivis aériens. Cette évolution positive dans l'ensemble des chiffres peut à la fois s'expliquer par une tendance claire à l'augmentation relative de l'abondance de ces espèces dans le parc, mais aussi en comparant l'effort d'échantillonnage. En effet, il est important de rappeler que l'effort d'échantillonnage avec les bandes cette année était de 15 %, comparé à 20 % en 2016 et un taux annoncé discutable de 25 % en 2019. Ces différences méthodologiques n'enlèvent en rien la dynamique de croissance



positive des populations animales qui s'affiche clairement au PNC, et ce malgré les pressions anthropiques croissantes également.

Tableau 18. Comparaison du taux de rencontre (indice d'abondance / 100 km) des espèces animales sauvages rencontrées en 2016, 2019 et 2022 dans le Parc national de la Comoé. En vert les valeurs de 2022 plus élevées, en bleu les valeurs équivalentes, et en rouge les valeurs plus faibles qu'en 2019.

Espèces	2016	2019	2022
Babouin	2,70	1,94	2,60
Bubale	23,10	52,36	76,42
Buffle	3,06	7,77	23,20
Céphalophes	0,77	2,92	3,76
Cobe de Buffon	2,37	8,49	11,29
Cobe defassa	1,19	3,29	4,63
Éléphant	0,00	0,03	0,49
Guib Harnaché	0,93	1,32	1,32
Hippopotame	/	0,85	(0,67)*
Hippotrague	9,41	11,22	17,86
Ourébi	0,29	0,43	1,22
Patas	1,14	0,30	0,79
Phacochère	1,27	3,29	3,83
Potamochère	0,05	0,11	0,32
Redunca	0,05	0,18	0,18

\*Pas d'inventaire spécifique réalisé pour les hippopotames en 2022, le taux de rencontre n'est donc pas comparable.

La taille moyenne des groupes est ici aussi un bon élément de réflexion. Pour les principales espèces du parc, malgré un indice d'abondance plus élevé dans l'ensemble, le graphique ci-dessous montre une tendance inverse pour ce qui est de la TMG (Figure 42). En effet, les chiffres de 2022 sont nettement inférieurs à ceux de 2019. C'est particulièrement le cas pour les troupeaux de bubales dont les tailles sont en moyenne plus de six fois plus petites, et des buffles, près de deux fois plus petits en moyenne. Il se peut que le début de la saison des pluies déjà bien avancé ait permis aux animaux d'être plus dispersés en plus petits groupes, les ressources étant plus présentes partout dans le PNC. Les tailles de groupes en 2022 se rapprochent plus de celles observées en 2016, bien que de nouveau plus faibles pour les bubales et les buffles.

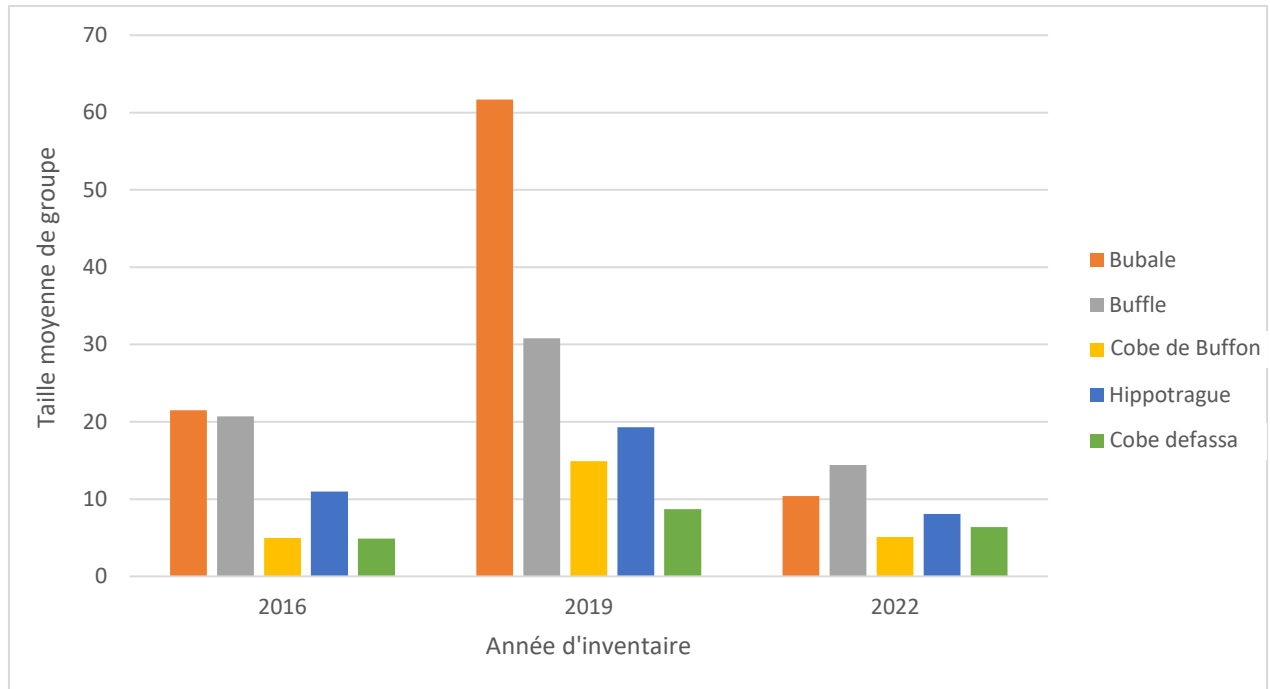


Figure 42. Comparaison de la taille moyenne des groupes rencontrés pour les cinq principales espèces du parc pour les années 2016, 2019 et 2022.

La comparaison des effectifs et des densités estimés des espèces qui furent identifiées lors de cet inventaire montre une nouvelle fois que, concernant les espèces principales, une très nette croissance est visible, que ce soit de l'effectif estimé ou de la densité (Tableau 19, Figure 43). Le bubale, le buffle, le cobe de Buffon et l'hippotrague voient leurs populations croître nettement. Seul le cobe defassa montre un effectif estimé inférieur à celui de 2019. Or, sa densité estimée reste supérieure à celle calculée en 2019. Ce résultat contradictoire questionne la variabilité des données le concernant, qui influence potentiellement de manière disproportionnée le résultat. Il faut également noter que cette espèce semble se rapprocher plus des zones urbaines que d'autres espèces, ce qui pourrait potentiellement expliquer sa raréfaction.

Néanmoins, la tendance générale depuis 2016 reste vers une augmentation progressive des effectifs et de la densité d'animaux dans le parc national de la Comoé et souligne la dynamique positive dans laquelle est entrée le PNC depuis quelques années.

La population de bubales, espèce phare du parc, montre une croissance particulièrement forte et constante depuis 2016. Son effectif total estimé est désormais à plus de 17 000 individus pour le parc et dépasse les effectifs estimés des années 70 (Roth *et al.* 1979).

Bien qu'en constante augmentation depuis 2016, la densité et l'effectif de cobes de Buffon restent source d'inquiétude. En effet, on est encore très loin des chiffres des années '70 annonçant plus de 50 000 cobes pour le PNC (Roth *et al.* 1979). La reprise de croissance et la restauration des population de cette espèce semblent particulièrement lente, bien que globalement positive, et pourrait s'expliquer par une plus grande facilité de braconnage de cette espèce.

Tableau 19. Effectif estimé et densité pour les cinq principales espèces du parc pour les années 2016, 2019 et 2022.

Espèces	2016		2019		2022	
	Effectif estimé	Densité estimée	Effectif estimé	Densité estimée	Effectif estimé	Densité estimée
<i>Bubale</i>	8 872	0,76	11 638	1,01	17 926	<b>1,56</b>
<i>Buffle</i>	1 186	0,10	1 860	0,16	2 602	<b>0,226</b>
<i>Cobe de Buffon</i>	950	0,08	1 914	0,17	2 542	<b>0,221</b>
<i>Cobe defassa</i>	450	0,04	2 340	0,08	1 401	<b>0,122</b>
<i>Hippotrague</i>	3 654	0,31	887	0,20*	4 763	<b>0,415</b>

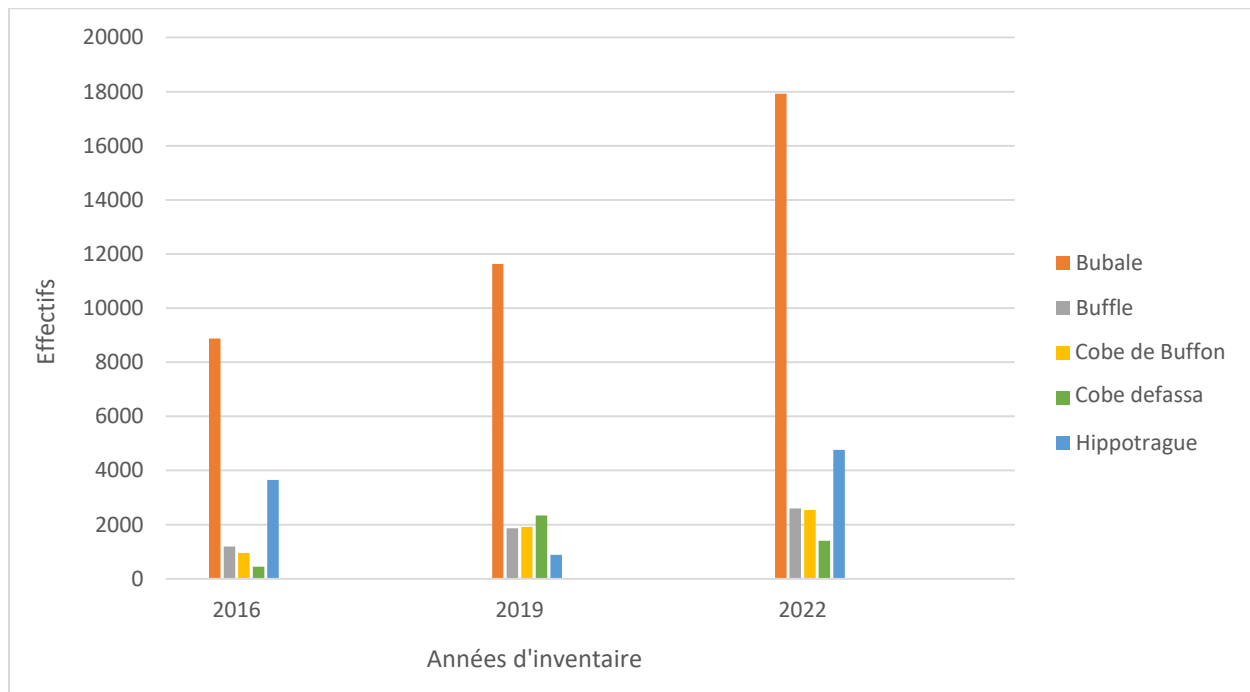


Figure 43. Comparaison de l'effectif estimé pour les cinq principales espèces du parc pour l'année 2016, 2019 et 2022.

### 4.3 COMPARAISON DES ACTIVITÉS ILLÉGALES DEPUIS 2016

La situation des différentes activités humaines illégales dans le PNC est globalement constante ou en augmentation. La pression de braconnage est similaire à celle de 2019, avec des campements répartis sur l'ensemble du parc, et le parc est toujours quadrillé entièrement de nombreuses pistes illégales hautement fréquentées indiquant la grande liberté avec laquelle les individus se déplacent dans la zone.

La pression de bétail domestique n'a pas diminué et les chiffres de 2022 sont plus élevés qu'en 2019, bien qu'ils puissent être aussi liés à la période de réalisation légèrement décalée. Les zones impactées restent néanmoins les mêmes, tout le long de la limite nord du parc et à la limite sud-ouest avec le site de Mont Tingui. Il s'agit de grands troupeaux de bovins transhumants, parfois même accompagnés des bouviers dans le parc. Des parcs à bétail sont également visibles à l'intérieur des limites du PNC, indiquant de nouveau peu de craintes d'être dérangés. Les sentiers créés par le bétail en déplacement indiquent également que malgré une présence visuelle limitée au nord du parc, les troupeaux se déplacent fréquemment vers le centre du PNC afin de boire le long du fleuve Comoé et de ses affluents.

La menace principale reste néanmoins l'orpaillage illégal. En effet, celui-ci est en constante expansion depuis 2016. Les zones impactées en 2022 sont globalement les mêmes qu'en 2019, mais le nombre et l'étendue des sites d'extraction est en claire augmentation. Ces activités impliquent, au-delà de la pollution directe due aux méthodes d'extraction de l'or, une présence humaine soutenue et continue au sein du parc. Ces campements illégaux sont évidemment sources d'autres activités illégales, notamment de pêche et de braconnage.

Toutes ces activités illégales dans le PNC continuent d'avoir un impact négatif sur la faune sauvage et impactent la distribution et le potentiel de croissance des populations. La Figure 44 montre la corrélation claire entre la présence des différentes activités illégales et la distribution de la faune sauvage. La faune sauvage évite les zones d'orpaillage et est moins représentée dans les zones où le bétail domestique et la présence humaine sont importants, se concentrant dès lors principalement sur la zone sud-ouest du PNC. Cette zone est probablement plus préservée de par la présence de la station de recherche et de la base permanente de Gawi qui assurent une forme

de protection. Les axes routiers de ces zones sont également les plus praticables par les équipes de gestion du Parc.

Certaines espèces y sont plus sensibles que d'autres. Si les bubales sont globalement présents partout, les buffles, hippotragues et cobes de Buffon sont clairement regroupés vers le sud-ouest à proximité des cours d'eau. Les cobes defassa sont quant à eux moins visiblement impactés et se retrouvent dans les zones de collines et à l'est.

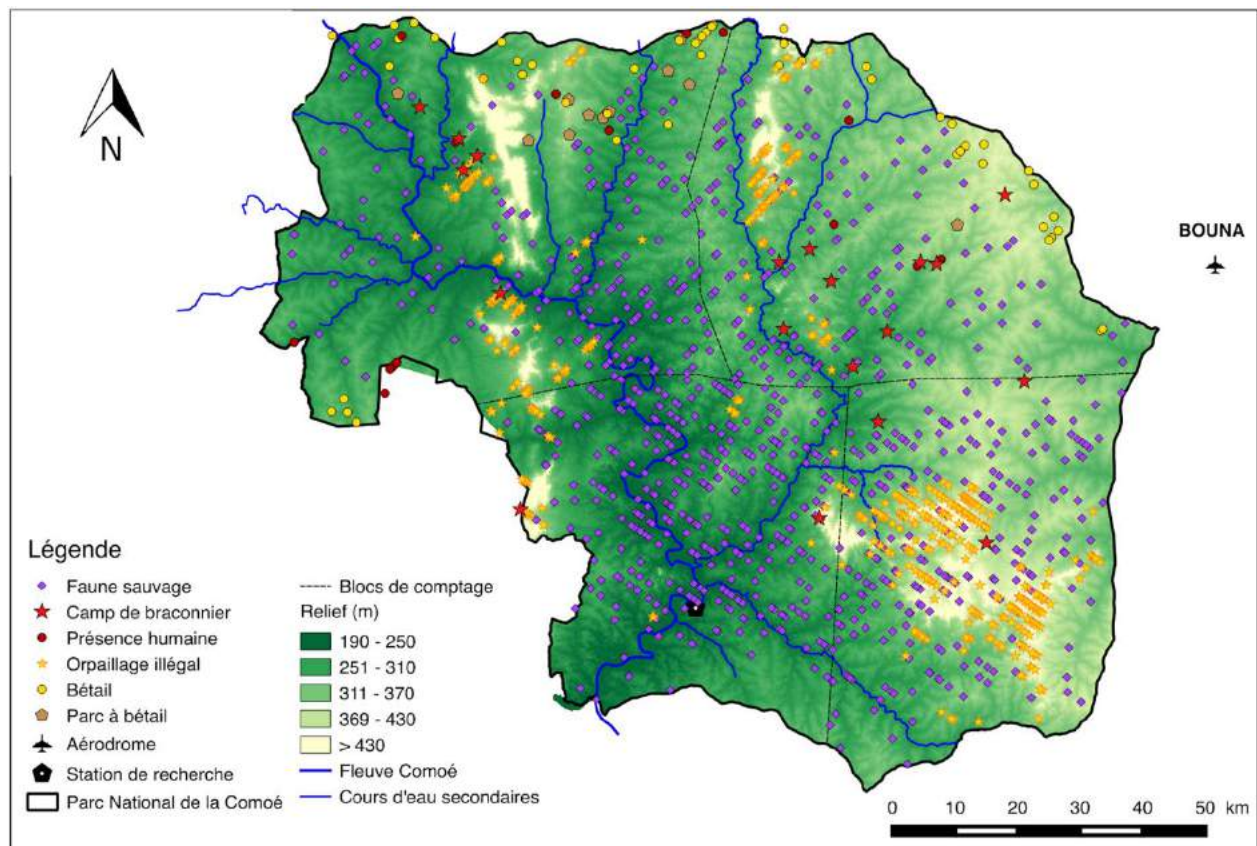


Figure 44. Distribution des principales activités illégales et de la faune sauvage dans le Parc National de la Comoé. Inventaire aérien 2022.

En ce qui concerne l'unique zone de biodiversité couverte par l'inventaire aérien, la situation du site de Warigué s'est clairement détériorée. La zone de conservation forestière est de plus en plus anthropisée. Si en 2019 elle était encore bien respectée, l'inventaire de 2022 montre qu'une partie de cette zone est maintenant convertie en zone d'agriculture et d'habitations. De plus, la présence de bétail est beaucoup plus importante que lors des suivis précédents. En effet, les

petits ruminants sont en nette augmentation et corrélés avec la présence d'habitations. Les bovins sont eux aussi présents en nombre, et notamment dans la zone forestière de conservation. Ces éléments impactent négativement le corridor qui devient de moins en moins praticable pour la faune, en témoigne l'apparent blocage du troupeau d'éléphants cherchant à rejoindre le PNC depuis la frontière. Cela explique également que seuls un patas et un phacochère aient été vus sur le site, contre 16 observations en 2019.

## 5 OBSERVATIONS GÉNÉRALES ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

- Une défaillance de l'alternateur de l'avion a été rencontrée lors du vol de convoyage depuis le Kenya. Cependant, grâce au prêt d'une pièce par African Parks Network au Tchad et à l'acheminement de la pièce de remplacement par Aviation Sans Frontières Belgique à Abidjan, la réparation a pu être effectuée rapidement et aucune perte de jour de travail liée à cet ennui mécanique n'a dû être déplorée.
- Des retards très importants en début de mission ont eu lieu suite à des problèmes administratifs liés aux autorisations des douanes et de l'Autorité Nationale de l'Aviation Civile. Le règlement de ces blocages a retardé de 2 semaines le début du travail et impacté celui-ci sur la durée. Néanmoins, après des débuts difficiles, un travail d'une grande qualité a pu être réalisé.
- Du fait d'un timing inapproprié au départ, basé sur les inventaires précédents et des retards administratifs la mission s'est achevée à la fin du mois d'avril, ce qui est trop tard au regard des tempêtes de début de saison des pluies.
- Malgré les conditions d'exécution très difficiles et la dangerosité des vols réalisés dans les conditions météorologiques très instables, l'équipe de vol a accompli la mission bien au-delà de ce qui pouvait être espéré. L'avion a été maintenu en très bon état de fonctionnement et de propreté tout au long de l'inventaire malgré les conditions météorologiques extrêmes de début de saison des pluies et n'a déploré aucune défaillance technique. Aucun ennui technique majeur lié à l'entretien de l'avion ni aucun incident ou accident n'est à déplorer sur cette mission.

- Les aérodromes disposant d'une logistique de base et d'une piste en bon état sont fort excentrés par rapport au PNC et aux ZBD, ce qui génère une dépense supplémentaire en temps et en argent pour réaliser le ferry entre les transects et la base. Il est hautement recommandé de mettre en place un ou plusieurs aérodromes dans le PNC et de réhabiliter certains aérodromes en bordure du PNC pour faciliter les futurs inventaires aériens.
- Cet inventaire était particulièrement complexe car il comprenait trois méthodologies fonctionnant en parallèle dans l'avion : un inventaire classique avec observateurs, un inventaire photographique avec GoPro Hero 10 sur les ailes et un inventaire par photographie oblique avec Nikon D5600 avec un observateur arrière supplémentaire pour gérer le matériel. Cette combinaison de méthodologies rend les installations matérielles plus complexes et implique que l'avion est plus chargé pour les vols, mais permettra des résultats d'autant plus précis. Les installations mécaniques et électriques nécessaires à ces différentes méthodologies ont été montées et adaptées sur place avec efficacité. Le montage des instruments photographiques entre autres a été très rapidement pensé et réalisé en bonne coordination entre le pilote et les experts, et une seule journée a été nécessaire sur les deux prévues. Aucune défaillance de ces systèmes n'a été constatée tout au long de l'inventaire, et ce malgré l'utilisation intensive et les conditions de stockage en plein soleil. La qualité de l'installation minutieuse et le soin quotidien mis à entretenir les systèmes a permis d'obtenir des performances exceptionnelles et aucun problème technique et de connexion des appareils n'a occasionné de retard. Les inventaires photographiques ont donc parfaitement bien fonctionné, ce qui donnera lieu à un important travail de recherche scientifique.
- Le calibrage de la bande de comptage a pris plus de temps que prévu, les observateurs ayant du mal à trouver la bonne position afin de regarder dans la bande. De plus, durant les vols il a été remarqué par les observateurs indépendants avant et arrière situés sur la droite que l'OAR droit manquait régulièrement des observations. Le pilote a pu constater la même chose pour l'OAR gauche. S'il est normal de manquer des observations lors d'un inventaire aérien, ce taux nous semble relativement élevé. Ces problématiques soulèvent

la question éventuelle d'un nouveau check-up de vision pour les observateurs, et le cas échéant d'un remplacement.

- Le fait que le hangar construit au niveau de l'aérodrome ne Bouna soit trop étroit pour abriter le C206 utilisé pour l'inventaire a été une source de stress lors des orages et une cause de surchauffe du matériel électronique lors des forts ensoleillements. Le fait que le hangar était trop étroit pour y garer l'avion a entraîné une fragilisation des matériaux électroniques de comptage sensibles et a rendu les entretiens périodiques de l'avion difficiles (exposition en plein soleil, surchauffes, infiltration d'eau, ...)

## 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'inventaire aérien de la grande et moyenne faune mammalienne du Parc National de la Comoé s'est déroulé du 22 mars au 25 avril. Malgré une période d'inventaire tardive, impactée par les intempéries et malgré les difficultés administratives rencontrées en début de mission, un inventaire de qualité a pu être réalisé au niveau du PNC et les la ZBD de Warigué. Ces difficultés ont néanmoins empêché l'équipe de réaliser l'inventaire aérien de la faune de la ZBD du Mont Tingui et le survol spécifique à l'inventaire des hippopotames.

Dans le cadre de cet inventaire combiné avec la méthode photographique, des appareils photos Nikon D5600 ont été installés de chaque côté de l'avion de manière à capter la même bande d'échantillonnage que les observateurs. Ces données sont en cours d'analyse dans le cadre d'un projet de recherche scientifique et feront l'objet d'un rapport spécifique comparant les résultats de l'inventaire avec observateurs embarqués et de l'inventaire photographique réalisé simultanément, qui permettra d'affiner les résultats obtenus.

L'inventaire au niveau du PNC a permis de constater que la faune se porte relativement bien et que la dynamique des populations reste positive malgré les très fortes pressions anthropiques.

Au total, 21 espèces ont été observées, dont 19 de mammifères ciblées par l'inventaire ayant fait l'objet du comptage, auxquels s'ajoutent des grands calaos terrestres d'Abyssinie et crocodiles.

Dans l'ensemble, mis à part pour les hippopotames qui n'ont pu faire l'objet d'un suivi spécifique, les taux de rencontre sur 100 km ont tous ou presque augmenté par rapport à 2019. Pour les espèces les plus communes, à savoir le bubale, le buffle, le cobe de Buffon ainsi que l'hippotrague,



les IKAs ont à chaque fois largement augmenté de 2019 à 2022 (près de 50 %). Cette évolution positive dans l'ensemble des chiffres peut à la fois s'expliquer par une tendance claire à l'augmentation relative de l'abondance de ces espèces dans le parc, mais aussi en comparant l'effort d'échantillonnage. Mais ces différences méthodologiques n'enlèvent en rien la dynamique de croissance positive qui s'affiche clairement au PNC, et ce malgré les pressions anthropiques croissantes. De nombreuses petites espèces ont également pu être observées régulièrement même si le nombre d'observations ne permet pas d'en tirer des estimations de densité fiables. Cet inventaire a également été marqué par l'observation de 3 troupeaux d'éléphants de taille importante. Lors des deux derniers inventaires, seules des traces et 2 individus avaient été observés. Au total, environ 73 individus ont été aperçus en 2022, laissant supposer une population toujours viable dans l'écosystème.

Cependant, malgré ces résultats très encourageants, la situation de la faune du PNC reste délicate. En effet, depuis le dernier comptage aérien en 2019, les activités anthropiques semblent s'être multipliées. L'orpaillage illégal continue d'augmenter dans le PNC et sur le fleuve Comoé, faisant craindre une pollution à grande échelle du bassin versant. Toutes les zones de collines sont fortement impactées, et les orpailleurs se déplacent lourdement équipés, notamment d'engins de chantier à l'occasion. Le braconnage est très présent, et le parc quadrillé de pistes illégales fort pratiquées. Le pâturage de bovins dans le PNC est également toujours très présent, avec de grands troupeaux observés surtout dans le nord du parc.

La situation de la zone de biodiversité de Warigué quant à elle semble s'être dégradée. En effet, une partie de la zone réservée au pastoralisme est maintenant défrichée et mise en culture, ce qui bloque le corridor. Le plus gros troupeau d'éléphants observé durant l'inventaire (45 individus), s'est notamment retrouvé pris au piège entre les zones anthropisées en essayant de rejoindre le parc depuis la frontière Burkinabè. En dehors de ce groupe, seule 2 animaux sauvages ont été vus dans la ZBD.

Ces conclusions et les difficultés rencontrées nous permettent d'apporter les quelques recommandations suivantes.

## 6.1 RECOMMANDATIONS RELATIVES AU BON DÉROULEMENT DES FUTURS SUIVIS AÉRIENS :

- Il est absolument impératif que tous les documents nécessaires soient réunis et les démarches administratives effectuées bien à l'avance par les commanditaires de l'inventaire, en partenariat avec les personnes impliquées, avant tout départ de l'avion et du pilote du point d'origine de ceux-ci. Pour cela, il serait souhaitable de recruter une personne spécialisée dans ces démarches administratives d'acquisition des droits d'entrée et de survol sur le territoire ivoirien pour les inventaires à venir.
- Il est nécessaire d'éviter les missions aériennes en plein début de saison des pluies, comme cette année-ci. Un inventaire d'une telle ampleur devrait se terminer au plus tard le 31 mars (idéalement entre début février et fin mars) en raison de la violence des conditions météorologiques du début de saison des pluies. En effet, les fortes rafales de vent à répétition mettent l'équipage de vol en danger, limitent les vols, et créent des conditions très risquées pour l'intégrité de l'avion au sol. Ces difficultés rallongent l'inventaire et augmentent significativement les coûts.
- Dans cet ordre d'idées, un hangar fermé avec des points d'attache pour la protection du matériel dans l'avion et de l'avion lui-même est nécessaire, car son absence entraîne une fragilisation des matériaux électroniques de comptage sensibles et rendent les entretiens périodiques de l'avion difficiles (exposition en plein soleil, surchauffes, infiltration d'eau, ...).
- Si, pour des raisons scientifiques d'étude de mouvements animaliers qui préconiseraient des vols durant la saison des pluies, il est donc impératif d'avoir un hangar solide, avec des points d'attaches et utilisable pour l'avion.
- L'organisation des moyens et du soutien logistique de base peut être fluidifiée par la mise à disposition notamment d'un véhicule et chauffeur/logisticien pour soulager les responsables.
- Des réunions de suivi de progression et de soutien devraient être organisées par l'OIPR plus régulièrement tout au long de la mission.
- Il est impératif qu'un briefing de sécurité sur la situation géopolitique délicate de la région soit réalisé pour ce type de mission en zone rouge, avec notamment une évaluation des

risques encourus sur les parties transfrontalières et en présentant les démarches à entreprendre. La création d'un plan de sécurité régional sur les conduites à tenir en cas d'accident et les interventions adéquates planifiées devrait être mis en place rapidement au vu de la situation tendue de la sous-région.

- Une coordination avec le Burkina Faso est également nécessaire concernant le débordement transfrontalier de fin de ligne de vols afin d'éviter tout accident.

## 6.2 RECOMMANDATIONS SUITE AUX OBSERVATIONS FAITES DURANT L'INVENTAIRE :

- Il serait bénéfique pour l'organisation de futurs inventaires de réviser les lignes de vols et le découpage en blocs des transects. Ceci avait déjà été mentionné durant les inventaires précédents (2016, 2019) et peut s'avérer problématique pour la qualité des données (perte d'attention des observateurs sur transects trop long, fatigue pour le suivi des lignes/altitude, ...). Il est recommandé de repenser une découpe en blocs de comptages plus petits, avec des lignes de vol s'arrêtant de part et d'autre des chaînes de montagnes importantes. Il serait également intéressant de faire des lignes de vol de contours autour de monts Yévélé pour les inclure dans l'inventaire en limitant les dangers des survols montagneux.
- Il a été noté que l'orpaillage illégal dans le parc et les zones de biodiversité est en nette augmentation. Les camps sont très nombreux et certains agissent même avec des bulldozers. Des braconniers sont installés et sillonnent le parc. Il est important de trouver une solution adéquate à ce problème d'orpaillage et d'intensifier les patrouilles dans le parc, avec installation de camps de gardes permanents dans le parc et pas seulement à l'extérieur. Au vu des développements futurs envisagés, il est aussi utile d'asseoir une stratégie de surveillance combinant les patrouilles pédestres et l'utilisation des drones et ULM face à l'orpaillage et son corollaire de grande criminalité faunique.
- Il serait souhaitable d'investir la base de Gawi au centre du parc comme base principale et permanente de gestion de l'aire protégée et d'en faire l'aérodrome principal du PNC, et de renforcer drastiquement les équipes de gardes permanentes dans le parc. Plusieurs petits aérodromes secondaires devraient être mis en place dans le PNC.

- Un système de communication, d'intervention et d'application de la loi doit être développé, avec par exemple une salle des opérations et des briefings journaliers. Pistes praticables, radios, ... sont indispensables pour renforcer la surveillance et développer une stratégie efficace. Le réseau de pistes devrait être remis en état et densifié.
- Il serait utile de tester la qualité des eaux de la Comoé en aval des nombreuses mines d'or clandestines de grande ampleur, notamment après que celles-ci se remettent à couler avec les pluies, afin d'évaluer la toxicité de l'eau pour la faune et les populations riveraines qui en dépendent.
- L'inventaire aérien ne permet des estimations réalistes que pour les plus grandes espèces. Pour les petites espèces et les populations d'animaux divers vivant en milieu forestier, des études spécifiques doivent avoir lieu.
- L'application de colliers GPS sur les populations d'éléphants restantes doit être sérieusement envisagée.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bailey NTJ 1995. *Statistical methods in biology*. Third edition. Cambridge University Press.
- 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 (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.
- Fischer, F. 2004. Status of the Comoé National Park, Côte d'Ivoire, and the effects of war. *Parks: War and Protected Areas*. 14: 17–25.
- Fischer F 2005 Elephant in Cote d'Ivoire - a warning for West African Conservation. *Pachyderm*. 38: 64-75.
- Fischer, F., Gross, M. & Linsenmair, K.E. 2002. Updated list of the larger mammals of the Comoé National Park, Ivory Coast. *Mammalia* 66: 83–92.
- Frederik H, Moyer D, Kujirakwinja D, Shamavu P and Plumptre AJ 2010. Manuel des procédures aériennes V 0.9. WCS. <http://www.countinganimals.underdiverwaterman.com>.
- Gwynne, M.D. & Croze, H. 1979. The concept and practice of ecological monitoring over large areas of land: The systematic reconnaissance flight (SRF). In: *Wildlife Management in Savannah Woodlands. Recent Progress in African Studies* (eds. Ajayi, S.S. & Halstead, L.B.). Pp. 8-18. London: Taylor & Francis Ltd.
- Hennenberg, K., Fischer, F., Kouadio, K., Goetze, D., Orthmann, B., Linsenmair, K., Porembski, S. (2006). Phytomass and fire occurrence along forest–savanna transects in the Comoé National Park, Ivory Coast. *Journal of Tropical Ecology*, 22(3), 303-311.
- Henschel P, Coad L, Burton C, Chataigner B, Dunn A et al. 2014 The Lion in West Africa Is Critically Endangered. *PloS One* 9(1): e83500. doi:10.1371/ journal. pone.0083500
- ILCA. 1981. Low-level aerial survey techniques. Workshop Proceedings. International Livestock Centre for Africa (ILCA) Monograph 4. Nairobi: ILCA.
- Jachmann H 2001 *Estimating Abundance of African Wildlife : An Aid to Adaptive Management*. Kluwer Academic Publishers. Boston, Dordrecht, London.
- Jachmann H 2002 Comparison of aerial counts with ground counts for large African herbivores. *Journal of applied Ecology* 39 : 841-852.

Lamprey, R. H., F. Pope, S. Ngene, M. Norton-Griffiths, H. Frederick, B. Okita-Ouma, et al. 2019. Comparing an automated high-definition oblique camera system to rear-seat-observers in a wildlife survey in Tsavo. Taking multi-species aerial counts to the next level. *Biological Conservation*, Kenya.

Lamprey, R., Ochanda, D., Brett, R., Tumwesigye, C., & Douglas-Hamilton, I. (2020). Cameras replace human observers in multi-species aerial counts in Murchison Falls, Uganda. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 6, 529– 545.

Lapiente J 2014 Animals of Comoé National Park. Station de Recherche Ecologique du Parc National de la Comoé. Universität Würzburg. OIPR. <https://www.youtube.com/watch?v=kNX-YNJHxM8>.

Laugnie F 2007. Conservation de la Nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI/Hachette et Afrique Nature, Abidjan.

Mess, A., & Krell, F. (1999). Liste préliminaire des Rongeurs et des Musaraignes du Parc National de la Comoé, en Côte d'Ivoire (Mammalia: Rodentia, Insectivora: Sorici- dae)/Engl. u. dt. Zus. Staatliches Museum für Naturkunde.

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

OIPR 2015a Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc national de la Comoé. Période 2015-2024. MINESUDD. OIPR.

OIPR 2015b Protocole pour la réalisation d'un comptage aérien au Parc national de la Comoé et Zones de Biodiversité du Warigué et des Monts Tingui. OIPR.

OIPR 2015c Stratégie de suivi écologique du Parc national de la Comoé. OIPR.

Schweter M 2016. Mission d'appui à l'interprétation des images satellites du Parc National de la Comoé et sa zone périphérique. OIPR GIZ Profiab.

TWCM/FZS. 1996. Tanzania Wildlife Conservation Monitoring Procedures Manual. Unpublished. Arusha: TWCM/FZS.

WCF 2010 Etat des ressources naturelles du Parc national de la Comoé et de sa zone périphérique. Rapport de l'inventaire faunique par survol aérien mars 2010. WCF OIPR GIZ.

WCF 2014 Etat des ressources naturelles du Parc national de la Comoé et de sa zone périphérique. Rapport de l'inventaire faunique par survol aérien du 17 au 24 avril 2014. WCF OIPR.

### ANNEXE 1. RÉGRESSIONS DU CALIBRAGE

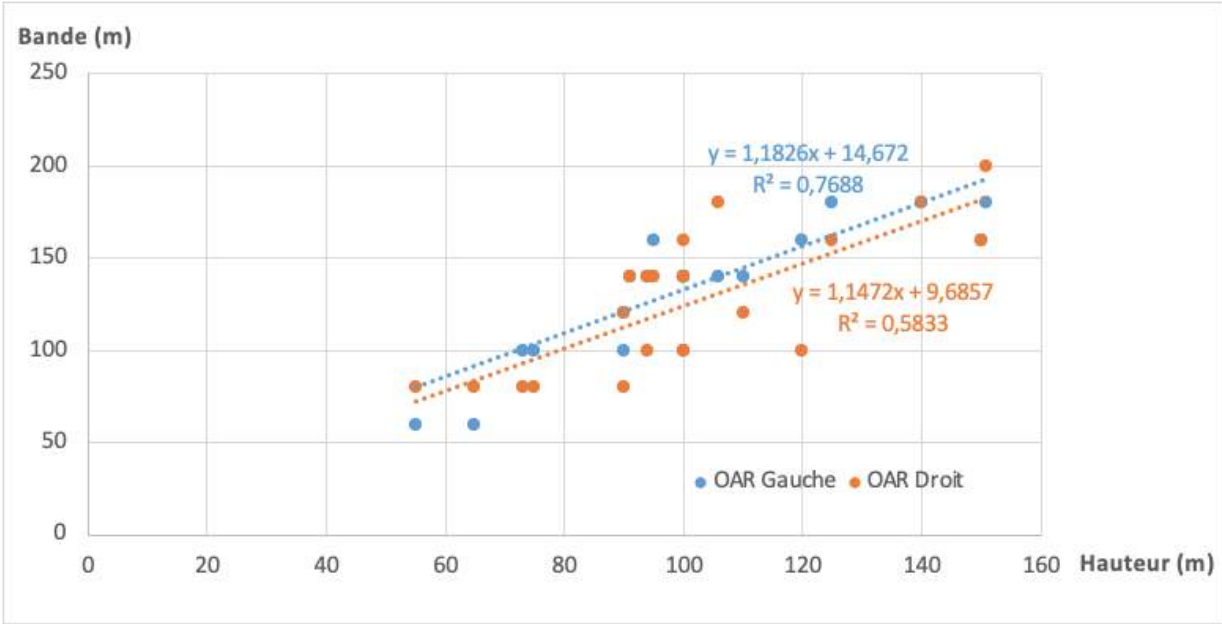


Figure 45. Taille de bande calculée à partir des balises en fonction de la hauteur de vol pour les observateurs arrière (OAR).

## ANNEXE 2. PARAMÈTRE DE VOL DES TRANSECTS

Tableau 20. Longueur réelle, altitude moyenne et vitesse moyenne par transect avec bande d'échantillonnage associée.

Bloc	Code transect	Longueur transect (km)	Altitude moyenne (m)	Vitesse moyenne (km/h)	Largeur bande recalculée (m)	Bande échantillonnée (km <sup>2</sup> )
NE	J1T1	6,06	96,20	159,19	157,81	1,91
NE	J1T10	42,10	96,09	139,95	157,62	13,27
NE	J1T11	43,67	96,39	150,37	158,12	13,81
NE	J1T12	46,22	97,49	140,02	159,92	14,78
NE	J1T13	47,90	95,52	156,45	156,70	15,01
NE	J1T14	48,73	90,85	136,88	149,03	14,53
NE	J1T15	49,30	98,26	151,41	161,18	15,89
NE	J1T2	9,70	94,99	136,68	155,83	3,02
NE	J1T3	13,70	97,39	171,17	159,76	4,38
NE	J1T4	18,07	93,55	142,41	153,46	5,55
NE	J1T5	22,35	97,84	159,72	160,50	7,17
NE	J1T6	29,39	94,61	134,16	155,21	9,12
NE	J1T7	33,29	97,56	164,04	160,03	10,65
NE	J1T8	37,65	97,38	148,21	159,75	12,03
NE	J1T9	40,13	100,02	155,21	164,07	13,17
NE	J2T1	50,00	95,66	152,44	156,92	15,69
NE	J2T10	47,47	92,06	151,80	151,01	14,34
NE	J2T11	46,17	89,04	135,62	146,06	13,49
NE	J2T12	44,19	92,69	146,90	152,05	13,44
NE	J2T2	49,54	99,42	155,50	163,10	16,16
NE	J2T3	52,37	94,85	149,22	155,60	16,30
NE	J2T4	54,22	92,44	150,76	151,64	16,44
NE	J2T5	56,17	91,52	142,57	150,13	16,87
NE	J2T6	55,47	93,94	150,32	154,10	17,10
NE	J2T7	54,44	89,07	134,34	146,11	15,91
NE	J2T8	51,90	90,41	149,98	148,31	15,39
NE	J2T9	49,85	89,12	140,79	146,20	14,58
NE	J3T1	41,98	91,67	142,72	150,37	12,63
NE	J3T10	14,91	93,78	153,14	153,84	4,59
NE	J3T11	13,11	89,70	140,47	147,15	3,86
NE	J3T12	12,18	88,11	145,24	144,53	3,52
NE	J3T13	11,25	90,26	135,48	148,06	3,33
NE	J3T14	9,16	95,92	174,06	157,35	2,88
NE	J3T15	1,35	96,28	130,18	157,95	0,43
NE	J3T2	39,78	92,09	152,20	151,07	12,02
NE	J3T3	36,30	91,83	142,13	150,64	10,94
NE	J3T4	30,90	91,53	155,58	150,15	9,28



Rapport d'inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022, version révisée du 14.11.22

NE	J3T5	27,81	91,86	147,04	150,69	8,38
NE	J3T6	24,81	92,00	155,01	150,92	7,49
NE	J3T7	22,00	94,65	129,11	155,27	6,83
NE	J3T8	17,55	92,17	156,39	151,20	5,31
NE	J3T9	16,20	96,88	153,63	158,93	5,15
NO	J10T1	45,12	91,20	138,93	149,61	13,50
NO	J10T2	68,06	85,60	143,77	140,42	19,11
NO	J10T3	66,88	88,78	140,87	145,64	19,48
NO	J10T4	67,65	87,67	144,91	143,82	19,46
NO	J10T5	70,87	89,73	140,99	147,20	20,87
NO	J10T6	74,24	91,76	149,09	150,53	22,35
NO	J11T1	81,51	94,48	154,11	154,98	25,26
NO	J11T2	85,64	88,06	150,33	144,46	24,74
NO	J11T3	89,33	89,56	141,61	146,91	26,25
NO	J11T4	83,57	87,43	149,39	143,42	23,97
NO	J11T5	75,56	90,06	143,74	147,73	22,32
NO	J11T6	65,93	89,17	143,81	146,28	19,29
NO	J12T1	62,18	95,56	146,39	156,76	19,49
NO	J12T10	24,03	89,00	134,91	145,99	7,02
NO	J12T11	18,87	87,86	143,98	144,13	5,44
NO	J12T12	14,99	89,18	133,85	146,29	4,39
NO	J12T13	12,96	84,51	140,43	138,63	3,59
NO	J12T14	10,05	90,08	140,88	147,77	2,97
NO	J12T15	6,98	92,47	151,16	151,69	2,12
NO	J12T16	4,99	88,80	135,48	145,68	1,45
NO	J12T17	1,95	90,34	147,64	148,19	0,58
NO	J12T2	58,06	93,84	146,39	153,94	17,88
NO	J12T3	53,57	90,94	143,99	149,18	15,98
NO	J12T4	49,55	87,52	141,37	143,58	14,23
NO	J12T5	47,00	92,71	142,14	152,09	14,30
NO	J12T6	42,93	90,72	144,19	148,82	12,78
NO	J12T7	38,94	92,08	141,14	151,06	11,76
NO	J12T8	34,06	90,53	134,07	148,51	10,12
NO	J12T9	28,93	91,39	144,01	149,91	8,67
NO	J9T1	4,94	103,82	139,76	170,31	1,68
NO	J9T10	52,12	90,20	149,17	147,96	15,42
NO	J9T11	56,51	90,97	139,81	149,22	16,87
NO	J9T12	58,73	93,24	151,66	152,95	17,97
NO	J9T2	12,50	92,69	148,36	152,05	3,80
NO	J9T3	23,85	91,57	140,91	150,22	7,17
NO	J9T4	26,02	86,07	148,66	141,19	7,35
NO	J9T5	26,84	94,01	141,71	154,21	8,28
NO	J9T6	27,99	90,73	150,08	148,83	8,33
NO	J9T7	28,81	93,03	134,60	152,61	8,79

Rapport d'inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022, version révisée du 14.11.22

NO	J9T8	30,35	89,70	148,29	147,15	8,93
NO	J9T9	40,75	91,63	135,39	150,32	12,25
SE	J3BT1	2,91	86,81	147,79	142,41	0,83
SE	J3BT10	34,01	86,14	149,93	141,31	9,61
SE	J3BT11	39,36	88,74	142,30	145,58	11,46
SE	J3BT12	43,10	86,28	147,49	141,54	12,20
SE	J3BT13	47,79	88,82	145,04	145,70	13,93
SE	J3BT14	50,82	89,89	148,17	147,46	14,99
SE	J3BT2	5,07	87,91	145,69	144,21	1,46
SE	J3BT3	8,83	91,21	151,85	149,63	2,64
SE	J3BT4	12,30	87,95	151,68	144,28	3,55
SE	J3BT5	15,93	98,74	155,56	161,98	5,16
SE	J3BT6	19,63	88,70	149,60	145,50	5,71
SE	J3BT7	23,26	91,29	144,36	149,76	6,97
SE	J3BT8	27,54	86,06	153,24	141,17	7,77
SE	J3BT9	30,22	87,86	143,44	144,12	8,71
SE	J4T1	51,28	93,95	148,93	154,12	15,81
SE	J4T2	51,71	90,36	141,68	148,23	15,33
SE	J4T3	52,16	97,99	146,57	160,74	16,77
SE	J4T4	51,40	94,12	144,26	154,40	15,87
SE	J4T5	51,25	96,64	140,23	158,53	16,25
SE	J4T6	50,43	91,04	140,59	149,34	15,06
SE	J5BT1	32,02	111,72	148,54	183,27	11,74
SE	J5BT10	10,43	114,84	145,80	188,39	3,93
SE	J5BT2	29,64	104,59	149,55	171,57	10,17
SE	J5BT3	26,28	102,91	147,69	168,82	8,87
SE	J5BT4	25,08	103,59	157,60	169,94	8,52
SE	J5BT5	21,87	103,08	148,36	169,10	7,40
SE	J5BT6	23,22	106,28	155,12	174,35	8,10
SE	J5BT7	18,63	109,71	146,54	179,96	6,71
SE	J5BT8	15,73	111,64	156,20	183,14	5,76
SE	J5BT9	11,85	115,51	145,50	189,49	4,49
SE	J5T1	50,52	103,89	151,68	170,42	17,22
SE	J5T2	49,75	98,47	141,46	161,53	16,07
SE	J5T3	48,89	99,75	143,02	163,63	16,00
SE	J5T4	48,68	98,09	150,97	160,91	15,67
SE	J5T5	47,61	103,21	147,96	169,31	16,12
SE	J5T6	46,25	91,29	148,89	149,75	13,85
SE	J5T7	43,64	95,01	148,30	155,85	13,60
SE	J5T8	36,78	89,79	141,51	147,30	10,84
SO	J6T1	3,17	93,75	144,37	153,78	0,97
SO	J6T10	46,21	91,83	148,90	150,64	13,92
SO	J6T11	45,83	90,97	145,74	149,24	13,68
SO	J6T12	58,89	88,32	154,84	144,88	17,06

Rapport d'inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022, version révisée du 14.11.22

SO	J6T13	54,06	88,30	150,81	144,84	15,66
SO	J6T14	18,79	92,75	160,57	152,14	5,72
SO	J6T15	7,65	102,03	153,62	167,37	2,56
SO	J6T2	10,20	104,82	146,83	171,96	3,51
SO	J6T3	14,38	95,38	138,62	156,47	4,50
SO	J6T4	17,05	93,97	148,53	154,15	5,26
SO	J6T5	19,76	92,41	133,25	151,60	5,99
SO	J6T6	19,99	99,49	148,38	163,21	6,53
SO	J6T7	21,56	90,59	137,31	148,60	6,41
SO	J6T8	29,51	92,04	146,06	150,99	8,91
SO	J6T9	35,20	89,67	144,21	147,10	10,36
SO	J7T1	62,26	94,75	144,85	155,44	19,36
SO	J7T2	67,62	95,25	151,93	156,24	21,13
SO	J7T3	67,93	90,29	146,57	148,11	20,12
SO	J7T4	65,03	94,22	152,00	154,56	20,10
SO	J7T5	61,96	86,85	141,00	142,47	17,65
SO	J7T6	53,87	88,76	147,11	145,60	15,69
SO	J7T7	54,99	90,46	151,79	148,39	16,32
SO	J7T8	53,00	90,46	149,04	148,40	15,73
SO	J7T9	49,89	88,29	142,62	144,83	14,45
SO	J8T1	46,95	100,66	148,29	165,12	15,50
SO	J8T10	6,98	85,77	136,59	140,70	1,96
SO	J8T11	3,01	89,93	143,50	147,52	0,89
SO	J8T2	42,91	93,28	142,66	153,03	13,13
SO	J8T3	34,08	91,14	138,45	149,50	10,19
SO	J8T4	35,00	90,23	140,63	148,02	10,36
SO	J8T5	29,98	89,89	141,39	147,46	8,84
SO	J8T6	24,99	86,88	136,67	142,53	7,12
SO	J8T7	21,03	90,01	143,95	147,65	6,21
SO	J8T8	16,00	90,07	135,51	147,76	4,73
SO	J8T9	11,99	89,20	140,49	146,32	3,51
ZBD	J13T1	2,35	100,33	139,92	164,59	0,77
ZBD	J13T10	33,80	91,74	165,42	150,49	10,17
ZBD	J13T11	37,00	92,70	148,56	152,07	11,25
ZBD	J13T12	36,04	89,51	167,98	146,83	10,58
ZBD	J13T13	36,96	89,90	153,93	147,47	10,90
ZBD	J13T14	41,51	90,94	165,74	149,17	12,39
ZBD	J13T2	20,50	93,67	156,38	153,65	6,30
ZBD	J13T3	29,01	95,00	144,94	155,84	9,04
ZBD	J13T4	31,21	95,80	148,25	157,16	9,81
ZBD	J13T5	32,62	90,50	151,69	148,46	9,68
ZBD	J13T6	30,15	88,15	166,58	144,60	8,72
ZBD	J13T7	33,12	90,13	147,67	147,86	9,79
ZBD	J13T8	33,17	90,74	166,95	148,84	9,87

Rapport d'inventaire aérien du Parc National de la Comoé 2022, version révisée du 14.11.22

ZBD	J13T9	31,97	90,02	149,87	147,67	9,44
ZBD	J14T1	5,34	101,53	149,01	166,55	1,78
ZBD	J14T10	38,06	90,40	166,14	148,30	11,29
ZBD	J14T11	35,02	89,68	154,19	147,11	10,30
ZBD	J14T12	33,93	89,34	165,30	146,56	9,95
ZBD	J14T2	16,50	93,28	179,48	153,02	5,05
ZBD	J14T3	32,01	96,39	144,10	158,12	10,12
ZBD	J14T4	34,85	91,47	185,09	150,05	10,46
ZBD	J14T5	34,02	84,68	141,57	138,90	9,45
ZBD	J14T6	32,76	91,35	170,19	149,86	9,82
ZBD	J14T7	30,50	88,44	139,58	145,08	8,85
ZBD	J14T8	35,33	94,13	172,22	154,41	10,91
ZBD	J14T9	40,06	91,46	151,07	150,03	12,02