

Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable

Office Ivoirien des Parcs et Réserves

Direction de Zone Sud-Ouest

Service Suivi Ecologique et SIG



**ETAT DE CONSERVATION DU PARC NATIONAL DE TAI :**  
**RAPPORT DE SUIVI-ECOLOGIQUE**  
**Phase 9 (Octobre 2013 - Avril 2014)**



Rapport réalisé avec l'appui technique de :



Wild Chimpanzee Foundation®

## AUTEURS

TIEDOUE Manouhin Roland<sup>1\*</sup>, KOUAKOU Célestin<sup>2</sup>, VERGNES Virginie<sup>2</sup>, NORMAND Emmanuelle<sup>2\*</sup>, OUATTARA TiégoloZiéMamadou<sup>1</sup>, DIARRASSOUBA Abdoulaye<sup>1</sup>, TONDOSSAMA Adama<sup>3</sup> et BOESCH Christophe<sup>2,4</sup>

*1 Office Ivoirien des Parcs et Réserves, Direction de Zone Sud-Ouest (OIPR/DZSO), Soubré.*

*2 Wild Chimpanzee Foundation (WCF), Abidjan.*

*3 Office Ivoirien des Parcs et Réserves, Direction Générale, Abidjan*

*4 Institut Max Planck For Evolutionary Anthropology, Leipzig, Allemagne*

*\* Personnes à contacter en fonction des institutions*

## Citation :

Tiédoué M. R., Kouakou Y. C., Normand E., Vergnes V., Ouattara T. Z. M., Diarrassouba A., Tondossama A. et Boesch C. 2014 - Etat de conservation du Parc National de Taï : Rapport de suivi-écologique - phase 9 (octobre 2013- avril 2014). Rapport OIPR/WCF, Abidjan.

## LES PARTENAIRES DU PARC NATIONAL DE TAI:



## TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTE DES ANNEXES .....</b>	<b>iv</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. METHODOLOGIE .....</b>	<b>2</b>
<b>3. RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Présentation générale des résultats.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Etat des cibles de conservation.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.1. Observations de bovidés .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2.2. Observations des primates.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2.3. Observations d'éléphants .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.4. Observations d'oiseaux .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.5 Autres animaux .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Espèces menacées inscrites sur la liste rouge de l'UICN .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4 Richesse spécifique du parc national de Taï .....</b>	<b>19</b>
<b>3.5 Activités humaines illégales .....</b>	<b>22</b>
<b>4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>XXXI</b>

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 : Nombre de détection d'indices de présence des cibles de conservation. ....	4
Figure 2 : Nombre d'observation directe des cibles de conservation .....	5
Figure 3 : Abondance des bovidés au cours des différentes phases .....	6
Figure 4 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des bovidés de la phase 7, 8 et 9 .....	7
Figure 5 : Proportion de groupe de singes vus au cours de la phase 9 du suivi-écologique .....	8
Figure 6 : Abondance des singes au cours des différentes phases .....	9
Figure 7 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des singes de la phase 7, 8 et 9 .....	10
Figure 8 : Abondance des chimpanzés au cours des différentes phases .....	12
Figure 9 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des chimpanzés de la phase 7, 8 et 9 .....	13
Figure 10: Abondance des éléphants au cours des différentes phases de suivi-écologique.....	14
Figure 11: Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des éléphants de la phase 7, 8 et 9 .....	16
Figure 12: Répartition spatiale des indices de présence d'hippopotames pygmées pour les phases 8 et 9 .....	18
Figure 13: Répartitions spatiales des espèces en danger et vulnérables phase 9 .....	19
Figure 14 : Richesse spécifique du PNT pour les phases 8 et 9 de suivi-écologique .....	21
Figure 15 : Taux de rencontre des activités d'agression de la faune au cours des différentes phases de suivi-écologique dans le PNT. ....	22
Figure 16: Taux de rencontre des indices d'agression par secteur administratif du PNT pour les phases 6, 7 et 8. ....	22
Figure 17 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des agressions sur la faune des phases 7, 8 et 9.....	23

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1: Effort d'échantillonnage.....	4
Tableau 2: Abondance et densité des bovidés à la phase 9 .....	5
Tableau 3: Abondance et densité des singes à la phase 9 .....	9
Tableau 4: Abondance et densité des chimpanzés à la phase 9.....	11
Tableau 5: Abondance et densité des éléphants à la phase 9 .....	14
Tableau 6: Taux rencontre des indices d'agression sur la flore à la phase 9 .....	24

## **LISTE DES ANNEXES**

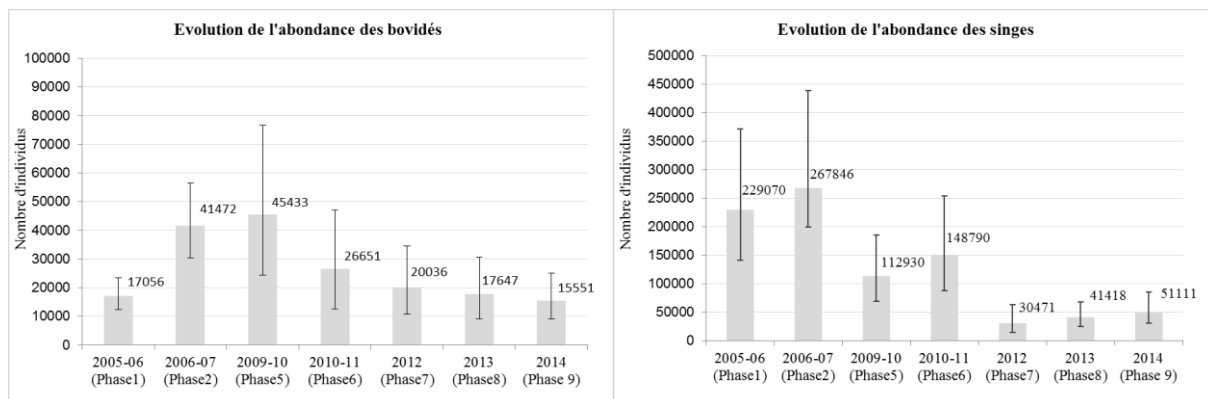
ANNEXE 1: CARTE DE SECTEUR DE GESTION DU PNT .....	I
ANNEXE 2: PROPORTION DES GROUPES DE DONNEES COLLECTEES ET TAUX DE RENCONTRE.....	II
ANNEXE 3: SUPERFICIE DES INTERVALLES DE TAUX DE RENCONTRE PAR PHASE .....	IV
ANNEXE 4: RESULTATS DETAILLES DES TAUX DE RENCONTRE DE LA PHASE 9 .....	VI
ANNEXE 5: QUALITE DES DONNEES.....	XI
ANNEXE 6: RESULTATS DETAILLES DES ESTIMATIONS DE DENSITE ET D'ABONDANCE.....	XIV
ANNEXE 7: RESULTATS DETAILLES DES z-TESTS.....	XXVII
ANNEXE 8: CARTES DE REPARTITION DES INDICES D'ESPECES .....	XXIX
ANNEXE 9 : CARTES DE REPARTITION DES INDICES D'AGRESSION DE LA FLORE (PHASE 8 ET 9).....	XXX

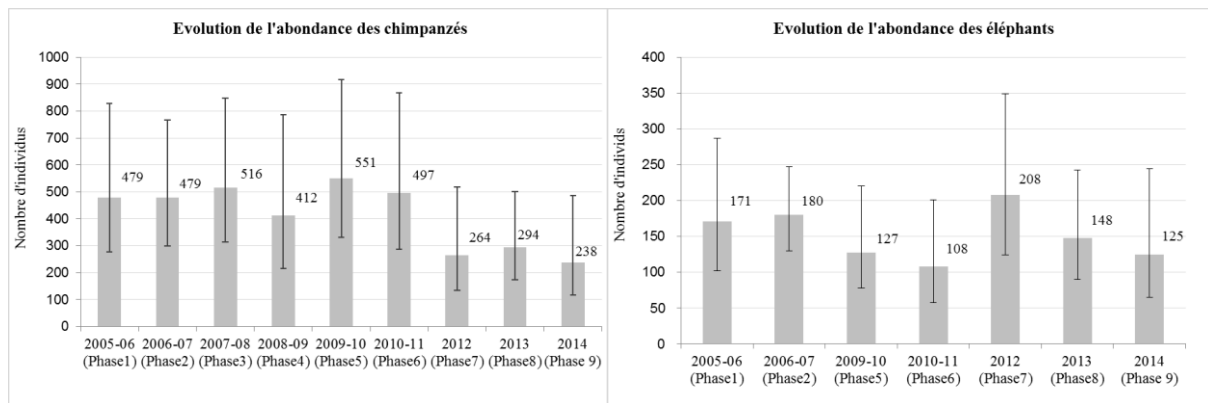
## RESUME EXECUTIF

Le présent rapport présente les résultats de la phase 9 du programme de suivi-écologique au Parc national de Taï (PNT) dont l'étape de collecte des données s'est déroulée d'octobre 2013 à avril 2014. Cette phase 9 constitue la troisième phase après la reprise effective des activités de gestion à la suite de la crise post-électorale de 2010-2011. Elle constitue une phase importante pour évaluer l'état de conservation du parc, sur le moyen terme, après les diagnostics post-crise faits à partir des deux phases précédentes dont la phase 7 est considérée comme une référence. Ce rapport met en exergue les résultats obtenus après six mois de collecte de données sur 362,64 km de transect répartis sur tout le PNT. Les résultats de cette phase 9 sont comparés à ceux des phases 7 et 8 afin d'apprécier l'évolution de l'état de conservation du parc.

### a) Etat de la faune dans le parc national de Taï en 2014

Comme à la phase 8, les observations directes de bovidés et de groupes de singes restent faibles avec le nombre d'observations directes inférieur à 60. Le taux de rencontre de ces groupes d'animaux est estimé à 0,5 observation directe/km pour les singes et 0,08 observation directe/km pour les bovidés. Ce faible taux de rencontre a conduit à une analyse par stratification de toutes les phases avec le logiciel Distance 6.2 afin d'améliorer la précision des estimations de densité et d'abondance de ces groupes d'animaux. La Figure *a* indique que la taille des populations des espèces étudiées est restée, globalement, stable de la phase 7 (période de crise) à la phase 9. En effet, il n'y a pas de différence significative entre les estimations d'abondance avec des intervalles de confiance qui se chevauchent. Toutefois, les valeurs moyennes sont passées de 17 647 individus (phase 8) à 15 551 individus (phase 9) pour les bovidés et de 41 418 individus (phase 8) à 51 111 individus (phase 9) pour les singes au cours de ces phases post-crise.

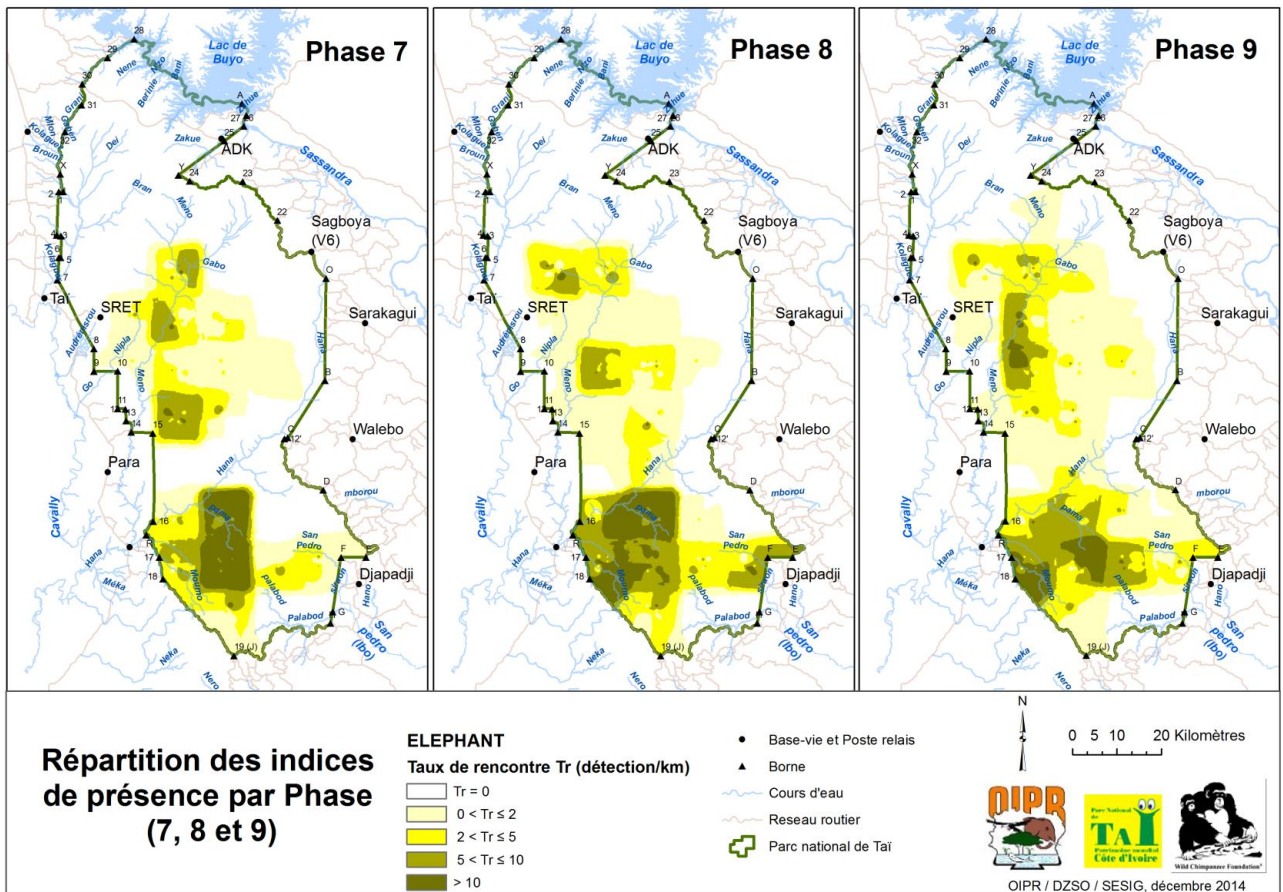
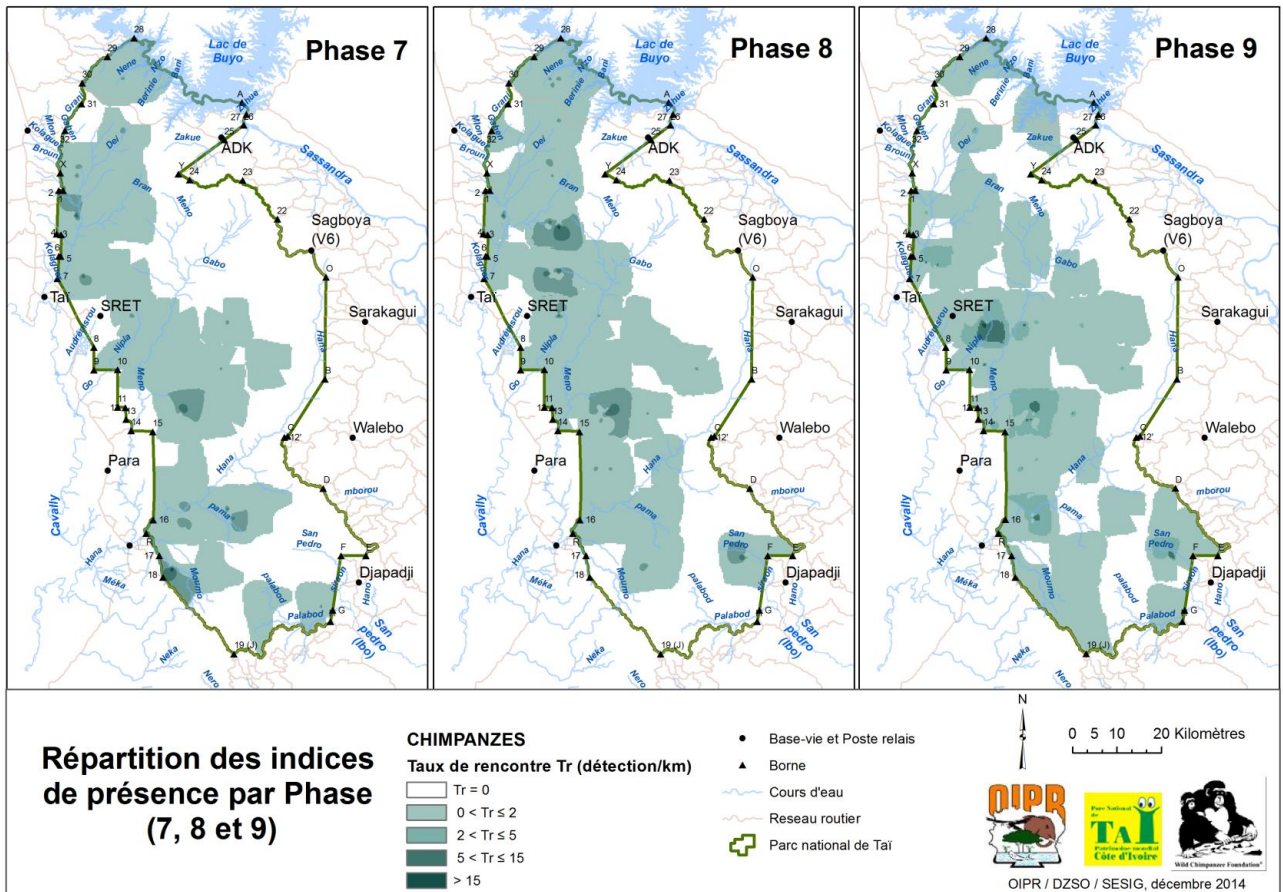




**Figure a : Comparaison de l'abondance des quatre (4) groupes d'espèces phares du programme de suivi-écologique du PNT**

Selon les estimations, l'abondance des chimpanzés serait située entre 116 et 487 individus sevrés avec un nombre moyen de 238 individus et une densité de 0,054 individu/km<sup>2</sup>. Quant aux éléphants, ils sont estimés entre 65 et 244 individus avec un nombre moyen de 125 individus et une densité d'environ 0,023 individu/km<sup>2</sup>. Cela ne montre pas de différence significative avec les années précédentes. De plus, 2 transects localisés dans le secteur de Djouroutou n'ont pas pu être échantillonnés au cours de cette phase du fait des difficultés d'accès, alors qu'il s'agit de la zone avec le plus d'éléphants du PNT.

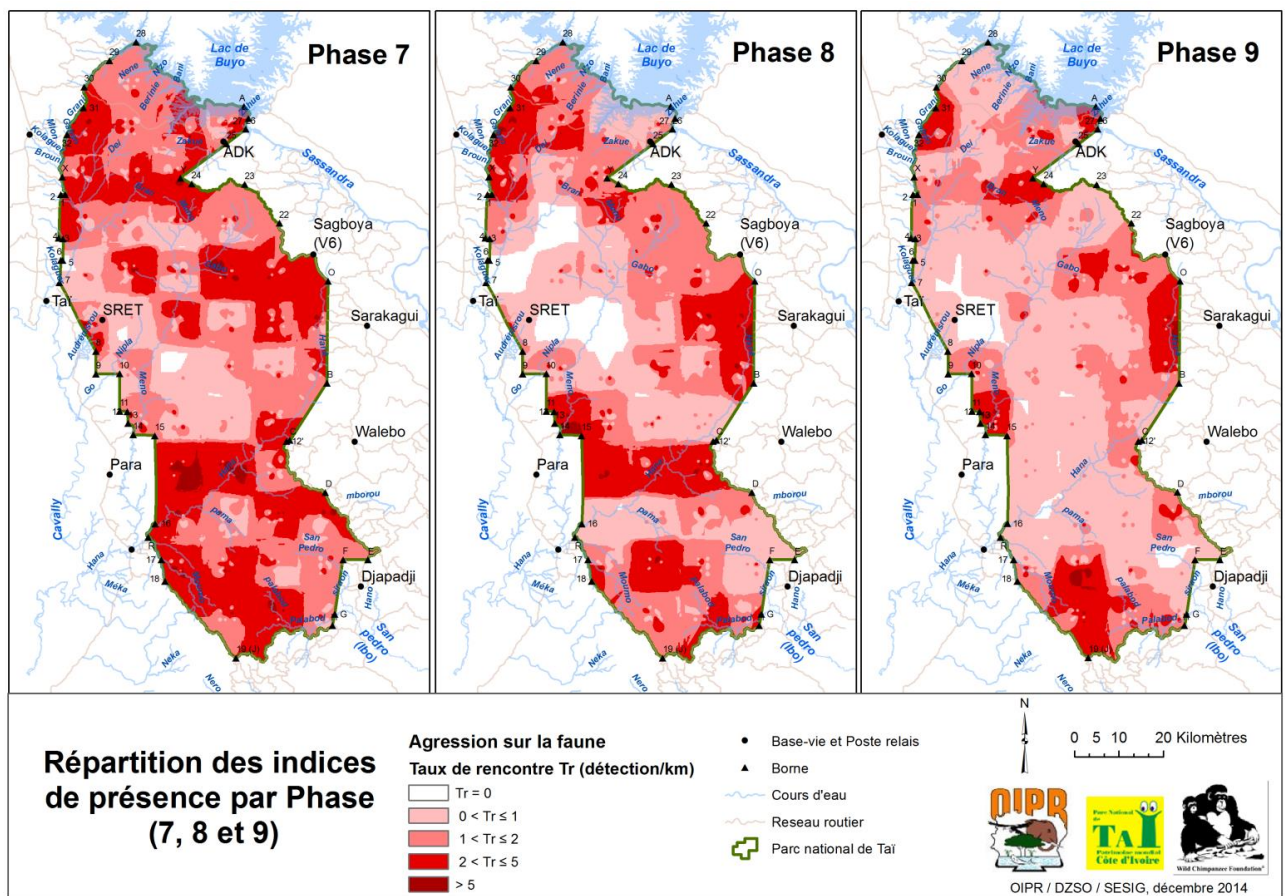
La répartition spatiale des indices de présence de chacun des groupes ou espèces animales montrent une extension progressive des zones d'activités sur l'ensemble du parc de la phase 7 à la phase 9. Les espèces indicatrices de pression anthropiques telles que l'éléphant et le chimpanzé étayent cette situation et témoignent d'un retour progressif de la quiétude dans les zones Est, nord et sud-est du parc. La zone de la SRET de côté de Taï demeure la zone à fort taux de rencontre d'animaux.





## b) Les agressions humaines

Les indices d'agression humaine sont dominés à 75% par ceux relatifs à la faune. Le secteur le plus agressé est celui de Soubré avec un taux de 3,06 indices/km. Les indices d'agression de la faune les plus observés sont les points de rencontre de pistes de braconnage, les cartouches et les pièges à collet. En ce qui concerne les agressions relatives à la flore, elles sont plus perceptibles dans les sites affectés par l'orpaillage qui persistent depuis la phase 8. L'analyse cartographique montre une diminution des pressions dans le PNT de la phase 7 à la phase 9. Les zones à fort taux de rencontre d'indice d'agression de la faune (plus de 2 indices/km) ont particulièrement connu une réduction globale de leur étendue (Figure b).



**Figure b : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices d'agressions sur la faune de la phase 7 à la phase 9**

## Conclusion et Recommandations essentielles

1

L'état de conservation du PNT s'est stabilisé après les fortes pressions subies lors de la crise post-électorale. Les abondances des différentes espèces cibles sont caractérisées par une relative stabilité. Bien que les observations directes d'animaux restent faibles, leur présence s'observe de plus en plus dans presque tout le PNT à travers les indices (crottes, empreinte, vocalisation, etc.). Les efforts de gestion devront être maintenus voir renforcés afin de disposer d'un parc mieux conservé.

# 1. INTRODUCTION

Le programme de suivi écologique initié depuis 2005 au Parc national de Taï (PNT) avec l'appui de la Wild Chimpanzee Foundation (WCF) est à sa neuvième phase en 2014. Cette phase qui s'est déroulée d'octobre 2013 à avril 2014 s'inscrit dans le cadre du suivi de l'évolution de la biodiversité du parc. Sa réalisation se situe dans un contexte caractérisé par la reprise des activités après la crise post-électorale de 2011 et le processus de récupération des Zones Occupées par les Cultures (ZOC) débuté en 2012.

Cette phase 9 a pour objectif général de fournir des informations actualisées sur les densités, l'abondance et la distribution de la faune mais aussi des activités illégales susceptibles de menacer l'existence de la diversité biologique du parc.

De manière spécifique, elle se propose de faire le point sur l'état de la biodiversité et des activités anthropiques, et leur évolution depuis la phase 7, période de référence<sup>1</sup>.

Ce rapport présente donc les résultats de six mois de collecte de données sur les activités anthropiques, l'état (abondance et distribution) de plusieurs espèces animales cibles et bio indicatrices dans le PNT. Il est structuré en trois grandes parties comme suit :

- d'abord un rappel de la méthodologie de collecte de données mis en œuvre dans le cadre du suivi écologique au PNT.
- Ensuite, la présentation générale et détaillée des résultats de la phase 9 qui sont comparés à ceux des phases antérieures ;
- enfin des discussions qui ont permis de formuler des recommandations en vue de contribuer à la prise de décision raisonnée pour la gestion durable du PNT.

---

<sup>1</sup> La phase 7 qui s'est réalisé de janvier 2012 à juillet 2012 s'inscrit dans un contexte de post-crise électorale et complète l'interprétation des images satellites de janvier 2011. Cette période est marquée par une intensité plus importante des agressions sur le parc cause d'une faible présence des gestionnaires sur le terrain. Prise comme situation de référence, il est question de voir lors des phases suivantes l'évolution de l'état de conservation (faune et flore) du parc après la reprise des activités de gestion.

## **2. METHODOLOGIE**

### **Approche générale**

La méthode de collecte de données du programme de suivi écologique en cours au PNT est basée sur le recensement à partir de transects en ligne (Buckland *et al.*, 1993). Le dispositif d'échantillonnage utilise une disposition systématique de transects reconnue comme la méthode la plus efficace pour étudier la distribution des animaux (Norton-Griffiths, 1978 ; Bouché, 2001). En effet, les transects couvrent entièrement le parc et permettent d'explorer toute son étendue. Ainsi, on parvient non seulement à une estimation plus précise de l'abondance de certaines espèces animales, mais aussi à déterminer leur zone de répartition.

### **Collecte des données**

La collecte des données, réalisée conformément à la méthodologie décrite lors des précédentes phases, a été assurée par cinq équipes constituées de 4 à 5 personnes provenant des communautés locales (N'Goran *et al.*, 2007 ; Yapi *et al.*, 2012 ; Tiédoué *et al.*, 2013). Ces personnes préalablement formées à la pratique de la méthodologie ont en majorité acquis une expérience de plusieurs années. Pour cette phase 9, la collecte des données a été faite d'octobre 2013 à avril 2014. Chaque équipe a effectué les missions sur les transects généralement localisés dans un secteur administratif précis (Tai, Djouroutou, Djapadji, Soubré, et ADK/V6). La carte des secteurs administratifs et des rivières est présenté en ANNEXE 1.

### **Contrôle de la qualité des données**

Pour s'assurer de la qualité des données collectées et de la fiabilité de leurs analyses, des contrôles sont faits sur le terrain par les superviseurs de la WCF ou de l'OIPR. Les données recueillies sur le terrain (équipe, transect, espèce observée, coordonnées GPS, distance parcourue et/ou distance perpendiculaires, etc.) sont enregistrées dans une base de données **Access**. Les données de base des différentes phases, ainsi que la méthodologie générale du suivi écologique sont disponibles au service Suivi écologique et SIG de la Direction de Zone Sud-Ouest de l'OIPR.

En plus des contrôles de terrain, d'autres contrôles sont faits pendant les phases de saisie et d'analyses de données. En particulier, l'analyse détaillée de la dispersion des données le long des lignes de transects, la conformité de la distribution des observations par classes de distance perpendiculaires et les écarts par rapport aux lignes théoriques de transect ont été investigués (ANNEXE 4).

### **Traitement et analyse des données**

Après correction, les données sont analysées à différents niveaux. Dans la base de données **Access**, des tris, des filtres et des requêtes sont effectués pour organiser les données par espèce, par groupe d'animaux, par transect, etc. Cette organisation permet de dresser après

exportation sous **Excel**, des tableaux de synthèse des observations, de calculer des taux de rencontre, des proportions, et aussi de produire des graphiques.

Le logiciel **Distance 6.2** est utilisé pour estimer la densité et l'abondance des espèces ou groupes d'espèces phares du PNT (chimpanzés, éléphants, bovidés, singes).

Pour améliorer la précision des estimations d'abondances de bovidés et de singes pour cette Phase 9, une post-stratification par phase a été faite sous Distance 6.2 pour pallier au faible nombre d'observations directes ( $n < 60$ ) pour ces animaux. Cette option d'analyse nous permet de faire un pool des données de toutes les phases pour obtenir un nombre suffisant de données ( $n > 60$ ) enregistrées dans le PNT, une courbe de détection plus adéquate et donc d'améliorer les estimations des phases à faible nombre d'observation.

Sous le logiciel Distance 6.2, pour ajuster les données, des modèles théoriques (fonction uniforme, semi-normale, hazard-rate et séries annexes) ont été testés conformément à Buckland et al. (2001). Ainsi, pour les estimations relatives à chaque espèce ou groupe d'espèces, le meilleur modèle a-t-il été choisi en utilisant le critère d'information Akaike (modèle ayant le plus faible AIC-Akaike Information Criterion). Afin d'évaluer l'évolution des populations des espèces cibles de la phase 9 par rapport aux phases 7 et 8, un test de comparaison de moyenne (z-test) a été effectué avec le logiciel Excel (ANNEXE 7).

La conversion du nombre de nids en abondance des chimpanzés a été faite en utilisant le taux de production (1,143 nids par individu par jour avec une variance de 0,04) et la durée moyenne de dégradation des nids (84,38 jours avec une variance de 4) estimées au PNT respectivement par Kouakou *et al.* (2009) et N'goran *et al.* (2011). Pour les éléphants l'abondance des individus a été estimée en utilisant la durée moyenne de dégradation des crottes jusqu'au stade 3 au PNT (57,83 jours avec une variance de 2,40) déterminée par Boafo et Nandjui (2011) et le taux de défécation de 19,77 crottes par individu par jour avec une variance de 0,91 déterminée en Afrique Centrale par Tchamba (1992).

### **Analyse spatiale des données**

En liant les coordonnées géographiques des transects aux observations faites, des cartes de répartition spatiale ont été produites avec le logiciel **ArcGis 10.0**. La méthode d'interpolation spatiale des taux de rencontre par pondération inverse à la distance connue sous le terme anglo-saxon *Inverse Distance Weighted (IDW)* a été utilisée (Li et Heap, 2008 ; N'goran *et al.* 2011). Une classification des taux de rencontre d'indices des différentes espèces par phase obtenus par interpolation et une vectorisation des raster avec Arcgis 10.0 ont permis de déterminer l'aire que pourraient occuper les différentes cibles de conservation et d'apprécier l'évolution.

## **3. RESULTATS ET DISCUSSIONS**

### **3.1 Présentation générale des résultats**

Au total, cinq missions ont été effectuées avec le parcours de 362,635 km sur 368 km de transects prévus soit 98,54% de taux de réalisation. Le taux de 100% n'a pu être atteint du fait

d'abondantes pluies qui ont rendu inaccessibles certains transects (GEA et GEB dans le secteur de Djouroutou) et 2 tronçons (SIC5-6 et SIC7-8 dans le secteur de Soubré).

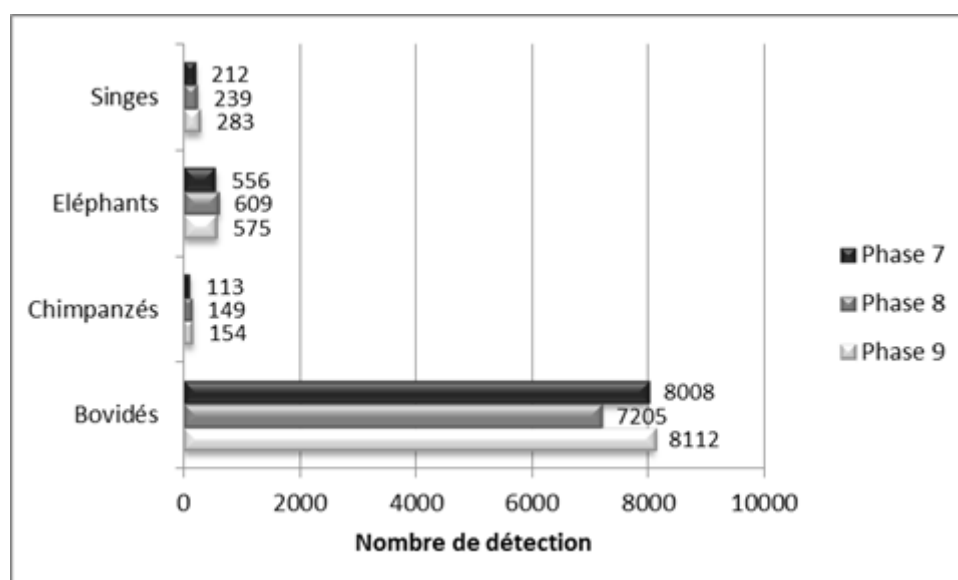
Ce taux est cependant, presque similaire à celui réalisé lors de la phase 8 (98,94%). Les efforts d'échantillonnage par secteur de gestion se présentent dans le tableau 1.

**Tableau 1: Effort d'échantillonnage**

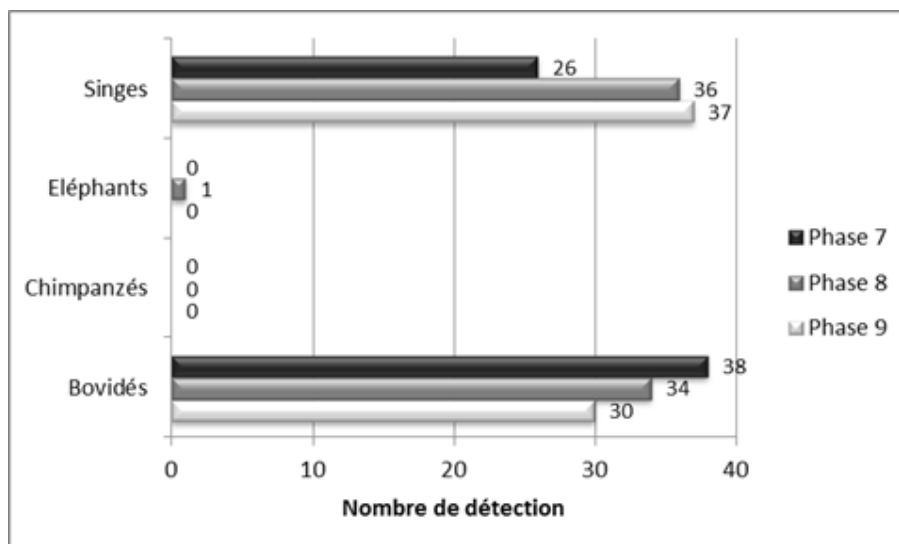
Secteur	Djapadji	Djouroutou	Soubré	Tai	V6	TOTAL
Distance prévue	71	65	78	98	56	368
Distance parcourue (km)	71,00	60,98	77,00	97,66	56,00	362,64
Effort d'échantillonnage (%)	100	93.82	98.72	99.65	100	98.54

Les résultats généraux ont fourni 17 165 données exploitables avec 13 774 (soit 80% des données) relatives aux activités d'espèces animales présentes dans le PNT.

Les observations d'activités d'espèces animales (observation indirecte ou indice de présence) restent dominées par celles relatives aux Bovidés (Figure 1). Cependant, le nombre de d'observation directe d'espèce de ce groupe est faible. De 38 à la phase 7, le nombre de détection est passé de 34 (phase 8) à 30 (phase 9). Les espèces les plus observées sont le Céphalophe de Maxwell (18) et le Céphalophe à bande dorsale noire (7) (Annexe 4, tableau 1). Pour les singes, le nombre de détection au cours de cette phase 9 est de 37. Aucune détection de chimpanzé ni d'éléphant n'a été faite durant cette phase 9.



**Figure 1 : Nombre de détection d'indices de présence des cibles de conservation.**



**Figure 2 : Nombre d'observation directe des cibles de conservation**

### 3.2 Etat des cibles de conservation

Ces résultats concernent essentiellement les différents taux de rencontre, les cartes de répartition ainsi que les estimations de densité et d'abondance provenant directement des données collectées. Ils sont comparés aux résultats des phases antérieures. Les tableaux de synthèse de toutes les observations, ainsi que les cartes de répartition spatiale de certaines espèces et indices d'activités humaines sont rassemblés dans l'annexe 4 de ce rapport.

#### 3.2.1. Observations de bovidés

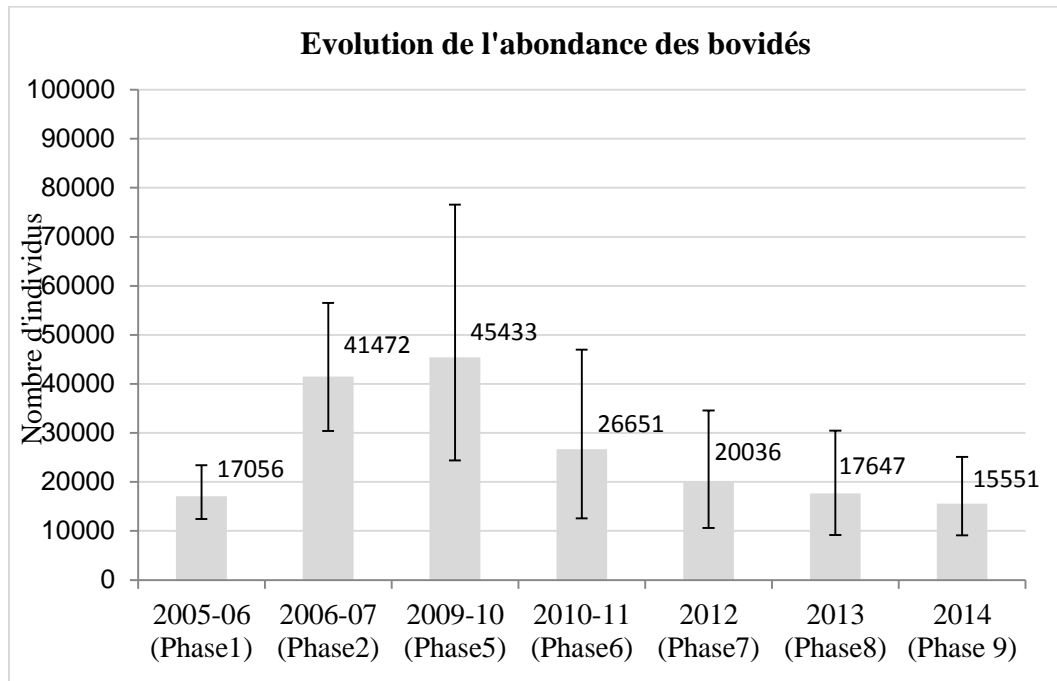
Les activités de bovidés (crottes et empreintes) demeurent les plus observées au Parc national de Taï. Toutefois, les observations directes des espèces appartenant à ce groupe restent faibles. Au cours de cette phase 9, seulement 30 détections ont été faites pour un taux de rencontre identique à celui de la phase 8 (0,09 observations/km). Le Céphalophe de maxwell et le Céphalophe à bande dorsale noire ont été les espèces les plus observées. La présence du Céphalophe de Jentink et du Céphalophe d'Ogilby (espèces en danger) a été confirmé encore au cours de phase 9. Ces espèces importantes du PNT ont été vues respectivement dans les secteurs de Djapadji et de Djouroutou.

L'estimation de l'abondance déterminée à partir des observations directes d'individus, indique la présence d'environ 15551 individus (comprise entre 10843 et 22303 individus) au PNT, pour une densité moyenne de 2,9 individus/km<sup>2</sup> (comprise entre 2,022 et 4,159 individus/km<sup>2</sup>).

**Tableau 2: Abondance et densité des bovidés à la phase 9**

Espèces	Abondance (N)	Densité (N/km <sup>2</sup> )	Coefficient de variation (%)
Bovidés	10843	2,022	18,44
	15551	2,900	
	22303	4,159	

Ces estimations d'abondance et de densités de bovidés sont les plus faibles pour toutes les phases (Figure 3) mais il ressort que la différence de la moyenne de densité entre les phases 7, 8 et 9 n'est pas significative pour conclure à une tendance à la baisse des populations de bovidés (ANNEXE 7).



**Figure 3 : Abondance des bovidés au cours des différentes phases**

Par ailleurs, l'analyse de la répartition des indices de présence des bovidés montre qu'ils occupent toute l'étendue du PNT avec une augmentation de la surface des zones à forte présence d'indices (plus de 30 détections/km) au cours de cette phase 9. La variation de la superficie de ces zones à fort taux de rencontre (Plus de 30 détections/km), de la phase 8 à la phase 9, a augmentée de +105% (ANNEXE 4). Les zones nord et nord-est du parc (Zagné, ADK et V6) connaissent une augmentation du nombre d'indices par rapport à la phase 8 (Figure 4).

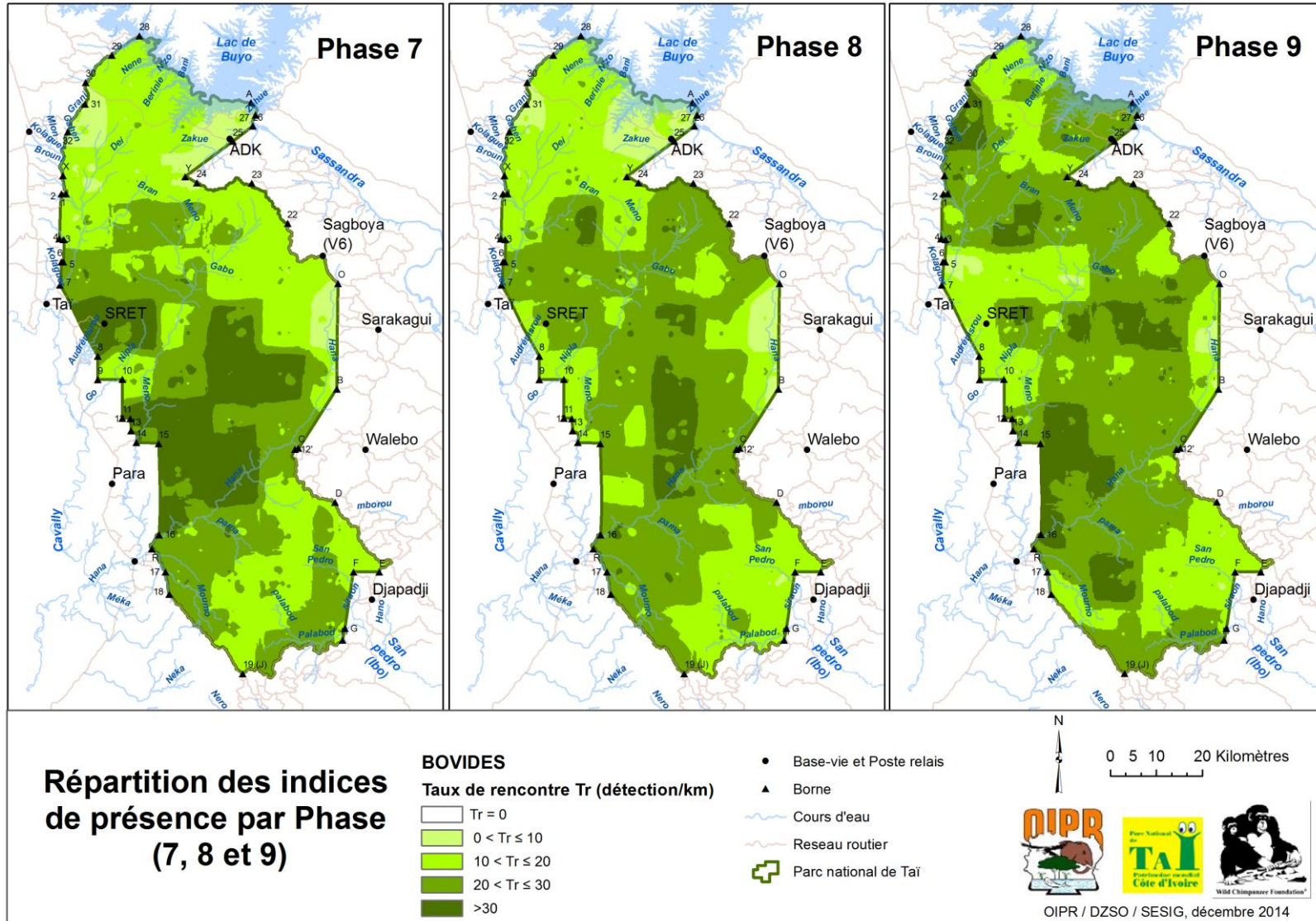


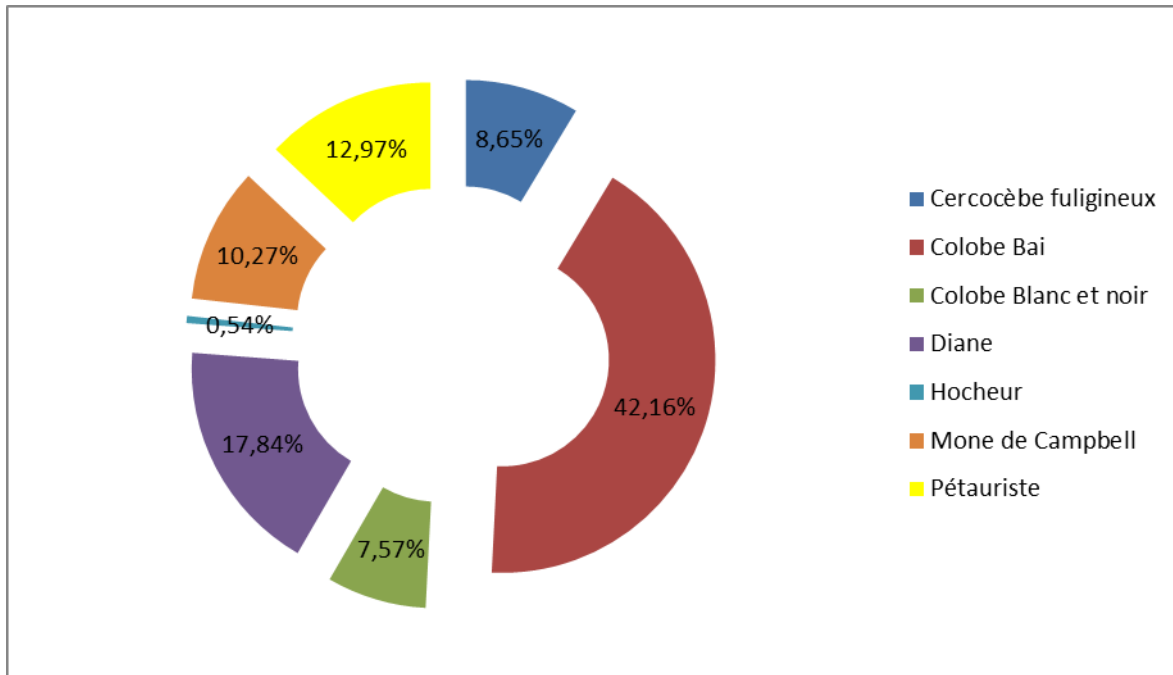
Figure 4 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des bovidés de la phase 7, 8 et 9



### 3.2.2. Observations des primates

#### 3.2.2. 1. Les singes à queue

Sept espèces de singes à queue sur les huit présents au PNT ont été observées au cours de cette phase 9 de suivi écologique. L'espèce la plus observée est le Colobe bai avec 42,16% des observations directes ; suivie par le Cercopithèque diane (17,84%) et le Cercopithèque pétauriste (12,97%) (Figure 5). Le Colobe vert, espèce quasi-menacée selon l'IUCN, n'a pas été observé durant cette phase 9.



**Figure 5 : Proportion de groupe de singes vus au cours de la phase 9 du suivi-écologique**

Comme à la phase 8, les secteurs de Taï (2,93 indices/km) et de Djouroutou (1,33 indices/km) restent les secteurs dans lesquels les activités de singe ont été les plus observées.

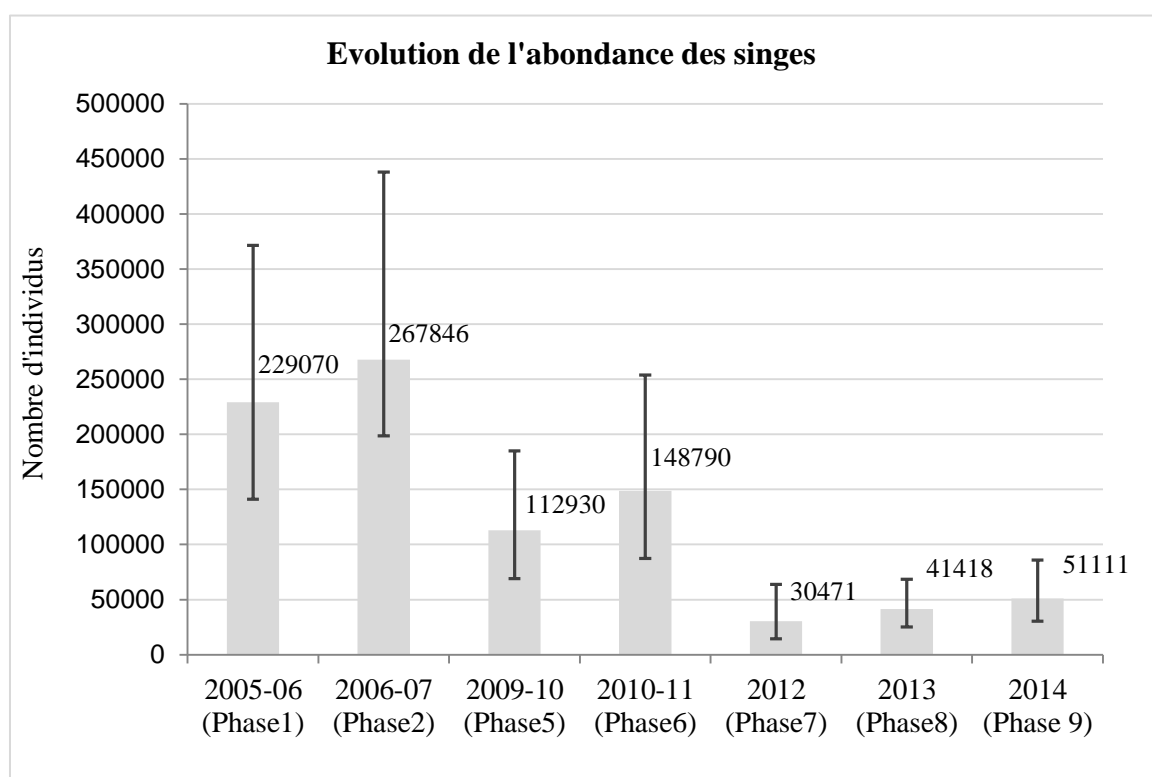
En ce qui concerne les observations directes, le secteur de Taï vient en première position (1,17 observation direct/km), suivi du secteur de V6 avec 0,51 observation/km. Aucune observation directe de singe n'a été faite dans le secteur de Djapadji durant cette phase 9, mais ils ont été entendus 15 fois sur 8 transects différents.

Pour cette phase 9, l'abondance moyenne des singes à queue au PNT est estimée à 51 111 individus (comprise entre 30 392 et 85 953) et la densité moyenne est estimée à 9,54 singes par km<sup>2</sup> avec une densité moyenne des groupes de singes estimée à 1,91 groupe par km<sup>2</sup> et un coefficient de variation de 26,81% (Tableau 3).

**Tableau 3: Abondance et densité des singes à la phase 9**

Nombre de groupes observés (n)	Abondance (N)	Densité individus (N/km <sup>2</sup> )	Coefficient de variation (%)	Densité groupe (N/km <sup>2</sup> )	Taille moyenne de groupe
37	30392	5,67	26,81	1,25	3,647
	<b>51111</b>	<b>9,54</b>		<b>1,91</b>	5,000
	85953	16,04		2,91	6,855

Par rapport aux phases 7 et 8, l'abondance des singes présente une hausse, passant de 30 471 individus (phase 7), à 41 418 individus à la phase 8 puis à 51 111 individus à la phase 9 (Figure 6). Toutefois, cette augmentation des effectifs de signes n'est pas statistiquement significative (ANNEXE 7).



**Figure 6 : Abondance des singes au cours des différentes phases**

L'analyse de la répartition spatiale des indices de présence de singe à queue montre une tendance à l'occupation de la partie nord et nord-est du PNT depuis la phase 7 (Figure 7). Les zones aux alentours de la SRET présentent les plus grands taux de rencontre avec plus de 6 détections/km. Cette zone de la SRET se présente comme un noyau entouré par les zones présentant 2 à 5 détections d'indices des singes par km et limitées par les rivières Bran, Meno et Nipla. Par rapport à la phase 8, la surface des zones présentant 2 à 5 détections/km a augmenté de +16% (ANNEXE 3).

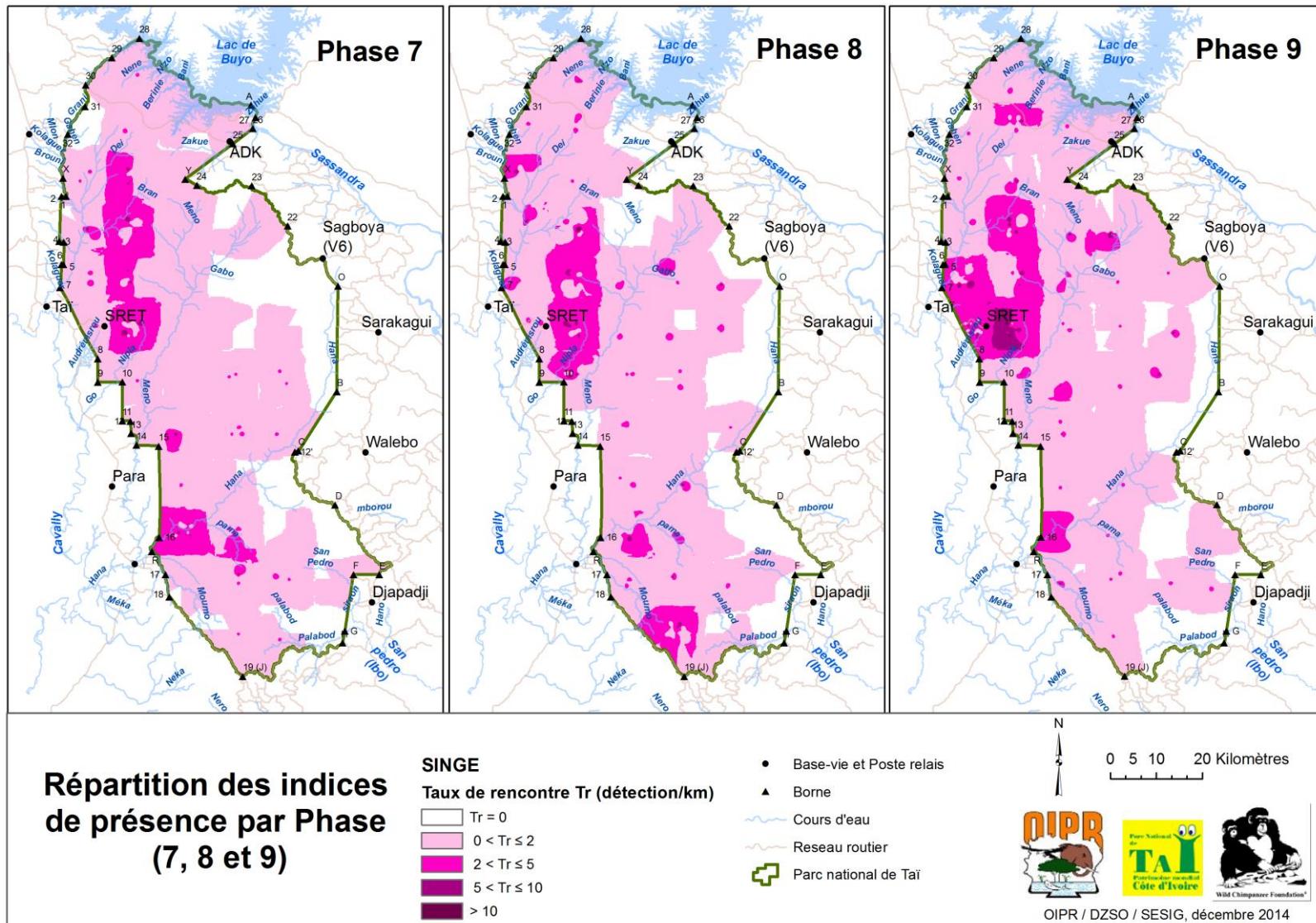


Figure 7 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des singes de la phase 7, 8 et 9

### 3.2.2. 2. Les chimpanzés

La collecte de données sur les chimpanzés a porté sur les ateliers de cassage de noix, les crottes, les empreintes, les nids, les sons produits par le tambourinage sur les contreforts des arbres, les traces d'alimentation et les vocalisations. Le taux de rencontre des indices collectés sur l'ensemble du PNT est estimé à 0,67 indices/km. Ce taux est en hausse par rapport à celui de la phase 8 (0,49 indices/km) et de la phase 7 (0,39 indice/km) tandis que le nombre de nids observés a diminué. Seulement, 54 nids ont été observés durant cette phase 9 contre 84 nids lors de la phase 8.

En utilisant la valeur de 84,38 jours comme durée moyenne de dégradation des nids au PNT, l'abondance des chimpanzés sevrés au Parc national de Taï pour cette phase 9 est estimée à 238 individus et compris entre 116 et 487 individus (Tableau 4).

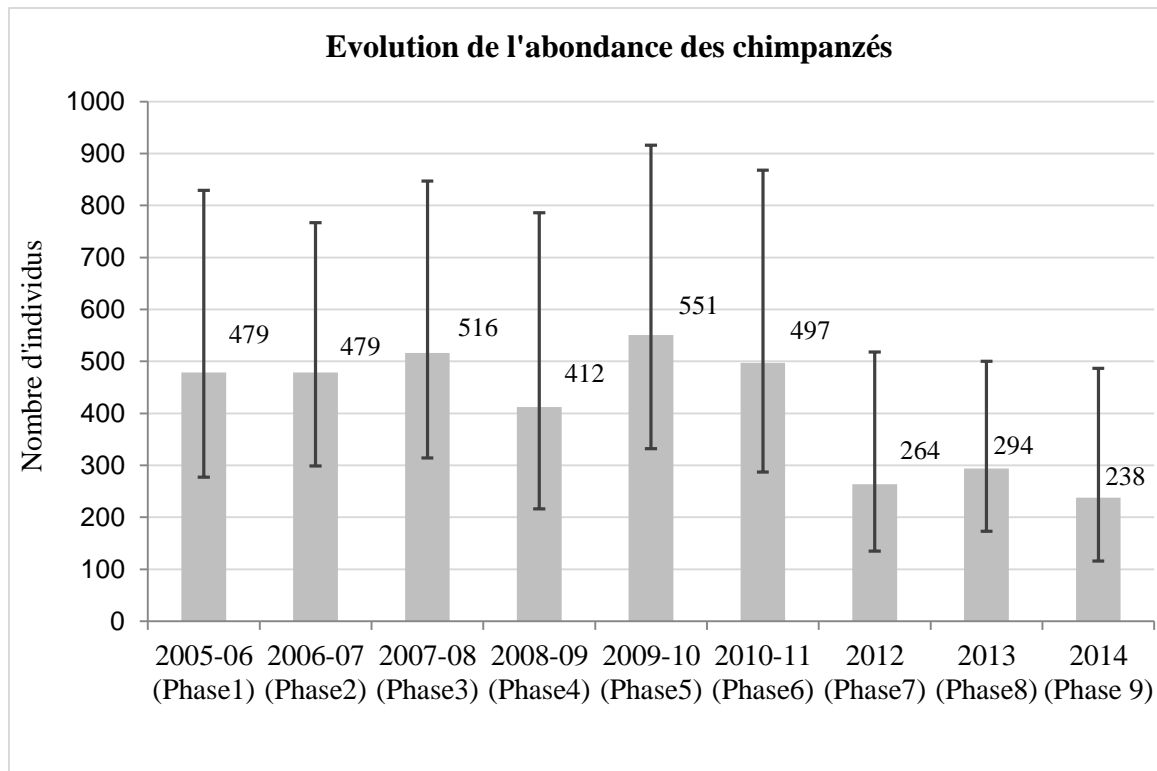
**Tableau 4: Abondance et densité des chimpanzés à la phase 9**

Espèces	Abondance (N)	Densité (N/km <sup>2</sup> )	Coefficient de variation (%)
<b>Chimpanzés sevrés</b>	116	0,022	37,67
	<b>238</b>	<b>0,044</b>	
	487	0,091	
<b>Chimpanzés (tous les individus)</b>	141	0,026	37,67
	<b>288</b>	<b>0,054</b>	
	590	0,110	

La proportion de jeunes non sevrés dans un groupe de chimpanzés étant estimé à 17,5% par Plumtre et Reynolds (1996), le nombre total de chimpanzés serait d'environ 288 individus compris entre 141 et 590 (Plumtre et *al*, 1996).

L'abondance des chimpanzés pour cette phase 9 paraît le plus faible depuis le démarrage du programme (Figure 11). Cet état de fait pourrait se justifier par le faible nombre de nids de chimpanzés détectés sur les transects par les équipes au cours de cette phase 9 du programme.

Le chevauchement des intervalles d'estimations d'abondance de chimpanzé sur la figure 8 montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les estimations des phases 7, 8 et 9. L'abondance de chimpanzé au PNT reste stable depuis 2011.



**Figure 8 : Abondance des chimpanzés au cours des différentes phases**

L'analyse de la répartition spatiale des indices de présence de l'espèce pour cette phase 9 montre une forte présence de l'espèce (plus de 6 indices/km) au sud-est de la SRET, précisément le long de la rivière Nipla. Tout comme les singes à queue, les chimpanzés occupent de plus en plus d'espace dans le PNT. De la phase 8 à la phase 9, la surface des zones à 2 à 5 détections/km a augmenté de 39% avec une augmentation de la présence de l'espèce dans la partie sud et sud-est du parc (ANNEXE 3).

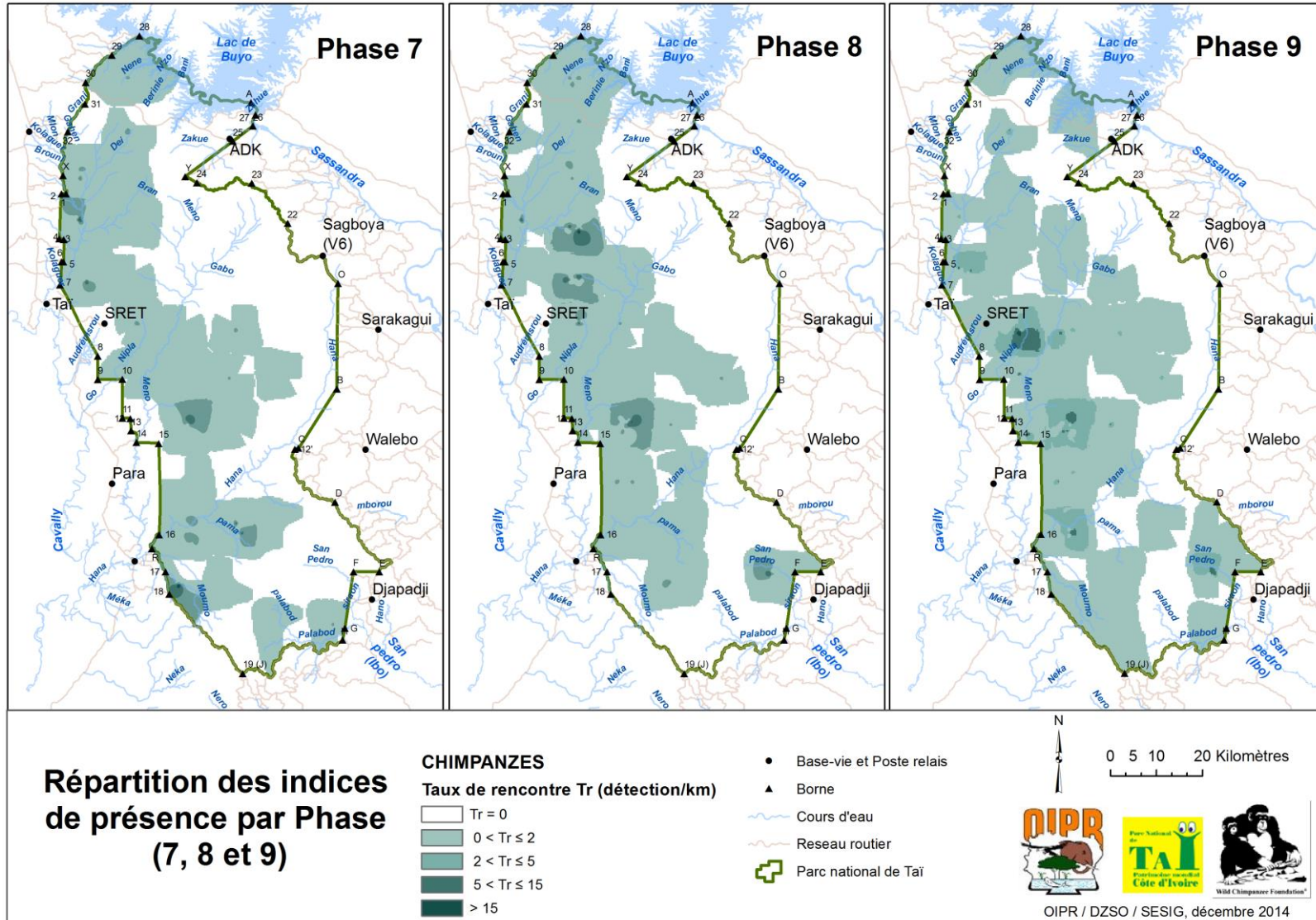


Figure 9 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des chimpanzés de la phase 7, 8 et 9

### 3.2.3. Observations d'éléphants

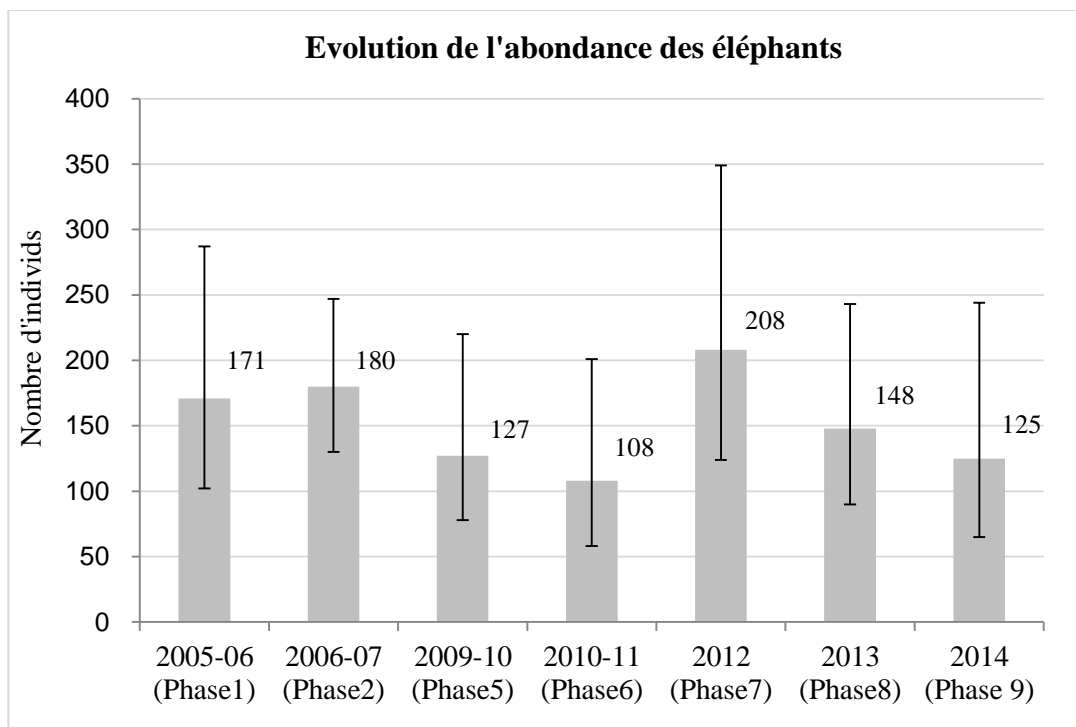
Les données relevées au cours de cette phase concernent les crottes, les empreintes, les pistes et les traces d'alimentation avec un taux de rencontre estimé à 1,59 indice/km. Les indices les plus observés sont les empreintes (1,01 indice/km). Au total, 142 crottes ont été relevés soit 0,39 crottes/km. Ce taux de rencontre de crottes d'éléphant est inférieur à celui des phases 7 et 8 qui enregistraient respectivement 1,66 crotte/km et 1,52 crottes/km.

L'estimation de l'abondance déterminée à partir des observations de crottes des stades 1 à 3 représentant 74 crottes, indique la présence d'environ 125 individus (comprise entre 65 et 244 individus), pour une densité moyenne 0,023 individus/km<sup>2</sup> (comprise entre 0,012 et 0,045 individus/km<sup>2</sup>). La faible abondance des éléphants au cours des phases 7 (208 individus) et 9 (125 individus) serait liée au faible taux de rencontre de crotte de cours de cette phase. Cette explication pourrait être valable pour les phases 6 et 8 également.

**Tableau 5: Abondance et densité des éléphants à la phase 9**

Espèces	Abondance (N)	Densité (N/km <sup>2</sup> )	Coefficient de variation (%)
Eléphants	65	0,012	34,64
	<b>125</b>	<b>0,023</b>	
	244	0,045	

Les populations d'éléphants sont donc restées stables de la phase 8 à la phase 9 (pas de différence significative de l'abondance).



**Figure 10: Abondance des éléphants au cours des différentes phases de suivi-écologique**

La représentation cartographique des données relevées montre que l'éléphant de forêt, espèce sensible aux activités anthropiques, étend de plus en plus son espace au PNT (Figure 11). Bien que gardant de nombreux indices de présence de l'espèce (5 à 15 détections/km) au cœur et au sud-ouest du parc (aux alentours des rivières Meno, Hana et Pama), le territoire des éléphants atteint désormais la limite Est du côté de Djapadji et nord-est du côté de ADK (au point 24) et presque l'ex ZOC du côté de Soubré. De la phase 8 à la phase 9, la superficie du PNT où les indices de l'espèce n'ont pas été observés a été réduite de -16% (ANNEXE 3). Cet état de fait atteste de la bonne quiétude qui prévaut au PNT avec le renforcement de la surveillance et les actions d'apurement des occupations agricoles menées dans la zone au cours de ces deux dernières années. Les dispositions relatives à cette bonne conservation du patrimoine devront être maintenues voire renforcées.



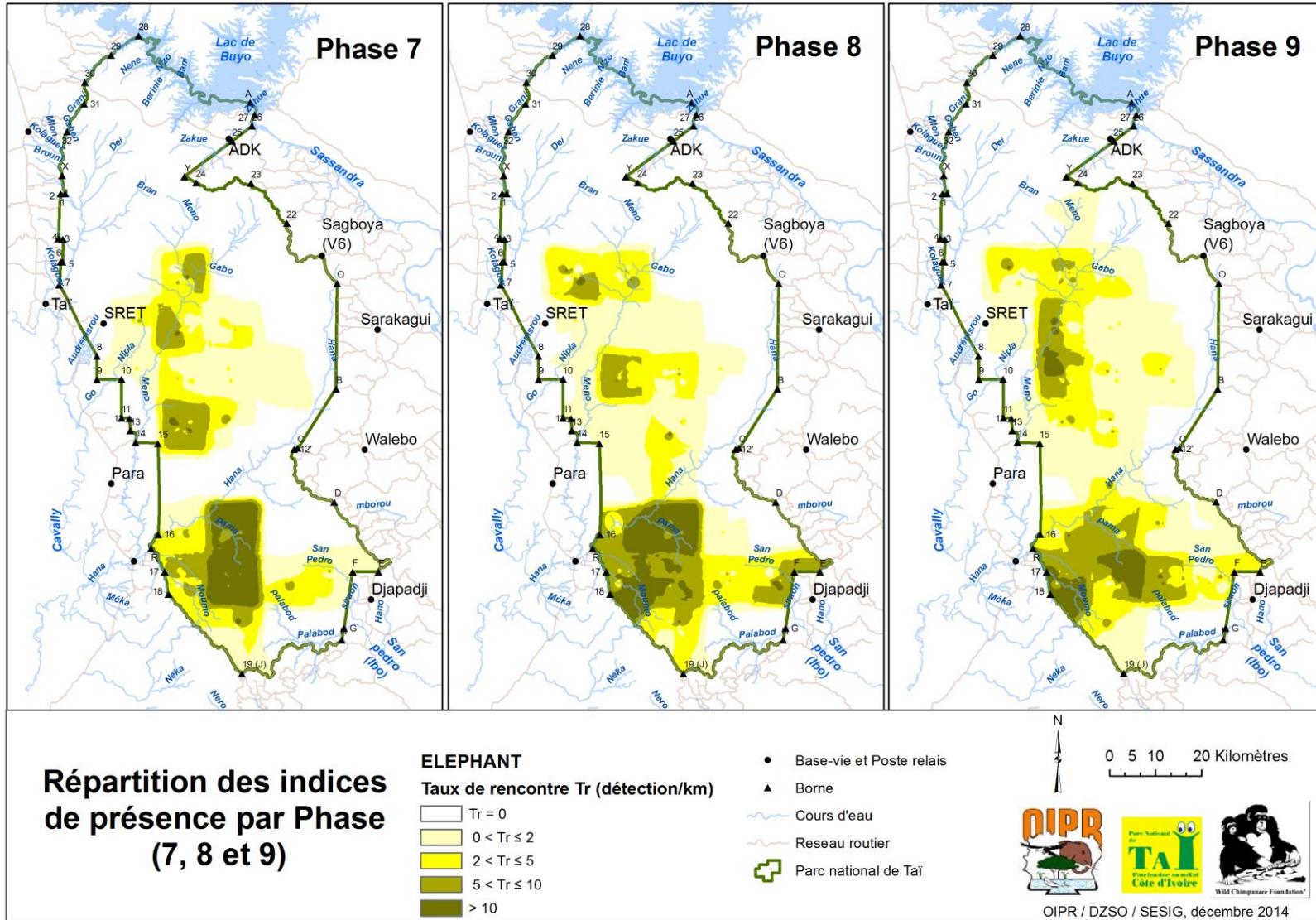


Figure 11: Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des éléphants de la phase 7, 8 et 9

### **3.2.4. Observations d'oiseaux**

Dix-sept (17) espèces d'oiseaux ont été observées au cours de cette phase 9 de suivi écologique pour un taux de rencontre de 8,31 observations/km.

En plus d'être de bons indicateurs de qualité d'habitat, ces oiseaux jouent un rôle important dans la dispersion et la régénération de nombreuses espèces végétales. Les espèces les plus observées sont le Touraco à gros bec (3,36 observation/km) suivi du Calao à casque noir (2,42 observation/km).

La pintade à poitrine blanche, espèce endémique au PNT, est encore présente au PNT. Au cours de cette phase, cinq (5) observations directes ont été enregistrées. A part le secteur Djouroutou, la Pintade à poitrine blanche a été observée dans tous les secteurs. Le secteur Taï enregistre plus d'individus observés (22).

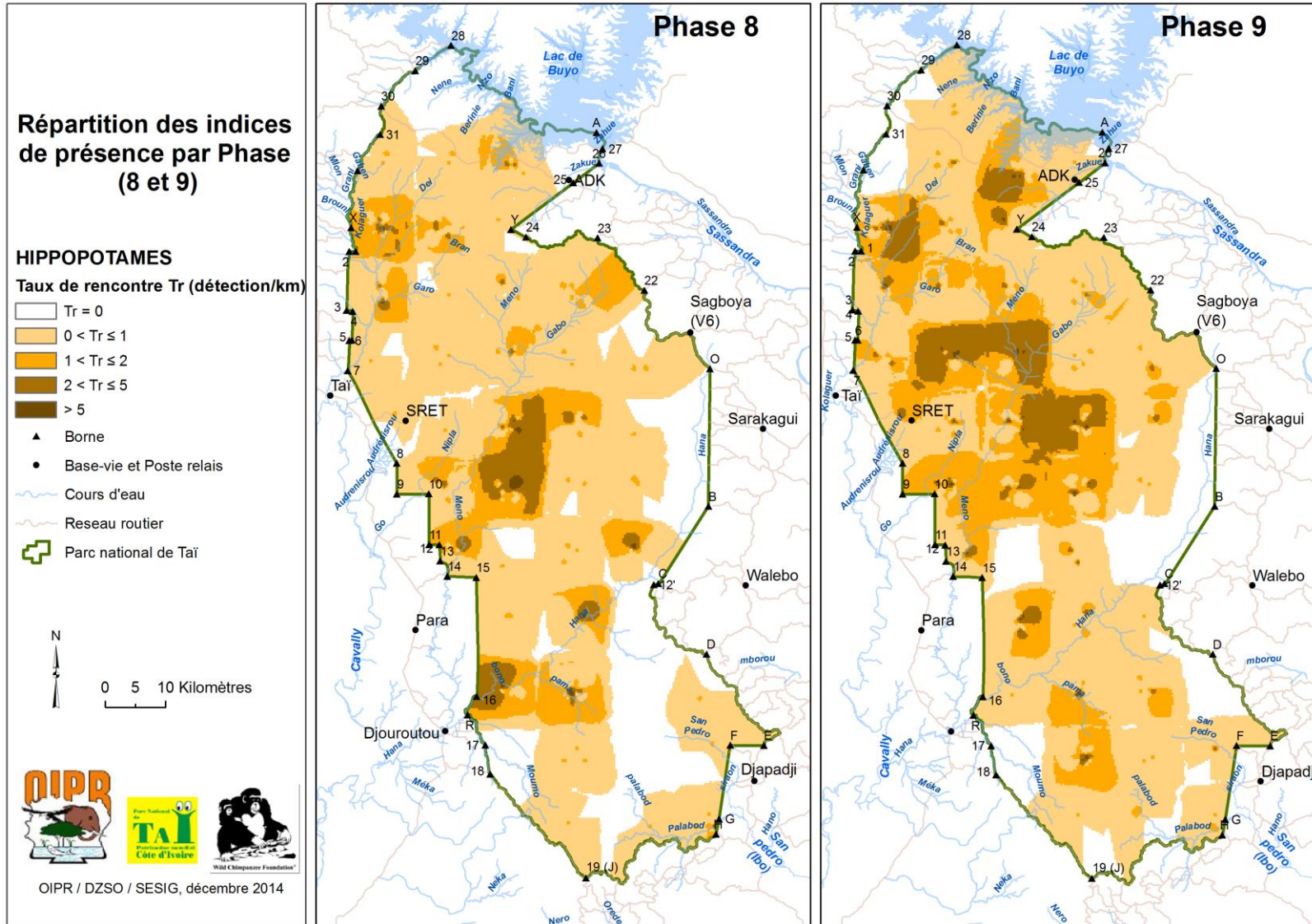
Le détail des observations d'oiseau au cours de cette phase 9 figure dans le tableau 5 de l'annexe 4.

### **3.2.5 Autres animaux**

De nombreuses autres espèces animales ont pu être observées ou identifiées au travers des indices de présence relevés au cours de cette phase 9 de suivi écologique notamment : l'hippopotame pygmée, l'hylochère, le potamochère, le léopard, le pangolin géant, le crocodile cuirassé, la vipère nasicornis, etc... (ANNEXE 3).

Parmi les grands mammifères, les potamochères et les hippopotames pygmée sont les plus signalés avec des taux respectifs de 1,39 et 0,49 indice de présence/km (Annexe 4, Tableau 6).

L'hippopotame pygmée (espèce endémique au PNT) est cible de conservation continu. Bien que sujet d'étude spécifique (programme de recherche en cours de réalisation par un étudiant sous l'encadrement du CSRS), cette espèce fait aussi objet de suivi pour le programme de suivi écologique. L'analyse cartographique des données de la phase 9 montre une présence de cette espèce dans presque tout le PNT notamment aux abords des rivières qui drainent le PNT. Les forts taux de rencontre (plus de 5 détections/km) se situent au cœur du parc le long de la rivière Gabo.



*Figure 12: Répartition spatiale des indices de présence d'hippopotames pygmées pour les phases 8 et 9*

### 3.3 Espèces menacées inscrites sur la liste rouge de l'UICN

Le céphalophe de Jentink, le chimpanzé, le colobe bai, le léopard et l'hippopotame pygmée sont les espèces « en danger » inscrites sur la liste rouge de l'UICN (Avit *et al.*, 1999) vivant au PNT et observées lors de la phase 9.

Les espèces vulnérables (classification UICN) observées dans le PNT lors de la phase 9 sont le cercocèbe fuligineux, le colobe blanc et noir, le cercopithèque Diane, l'éléphant de forêt, le calao à joues brunes, le calao à casque jaune et la pintade à poitrine blanche.

Les espèces en danger et vulnérables sont présentes sur presque toute l'étendue du parc. La zone de recherche de Taï et d'écotourisme de Djouroutou à forte concentration des indices de présence des espèces menacées lors de la phase 9 s'étendent au cœur du parc et au secteur de Djapadji (Figure 13). Seule la bordure Est du parc (de V6 au point C) ne présente pas d'indice de présence de ces espèces.

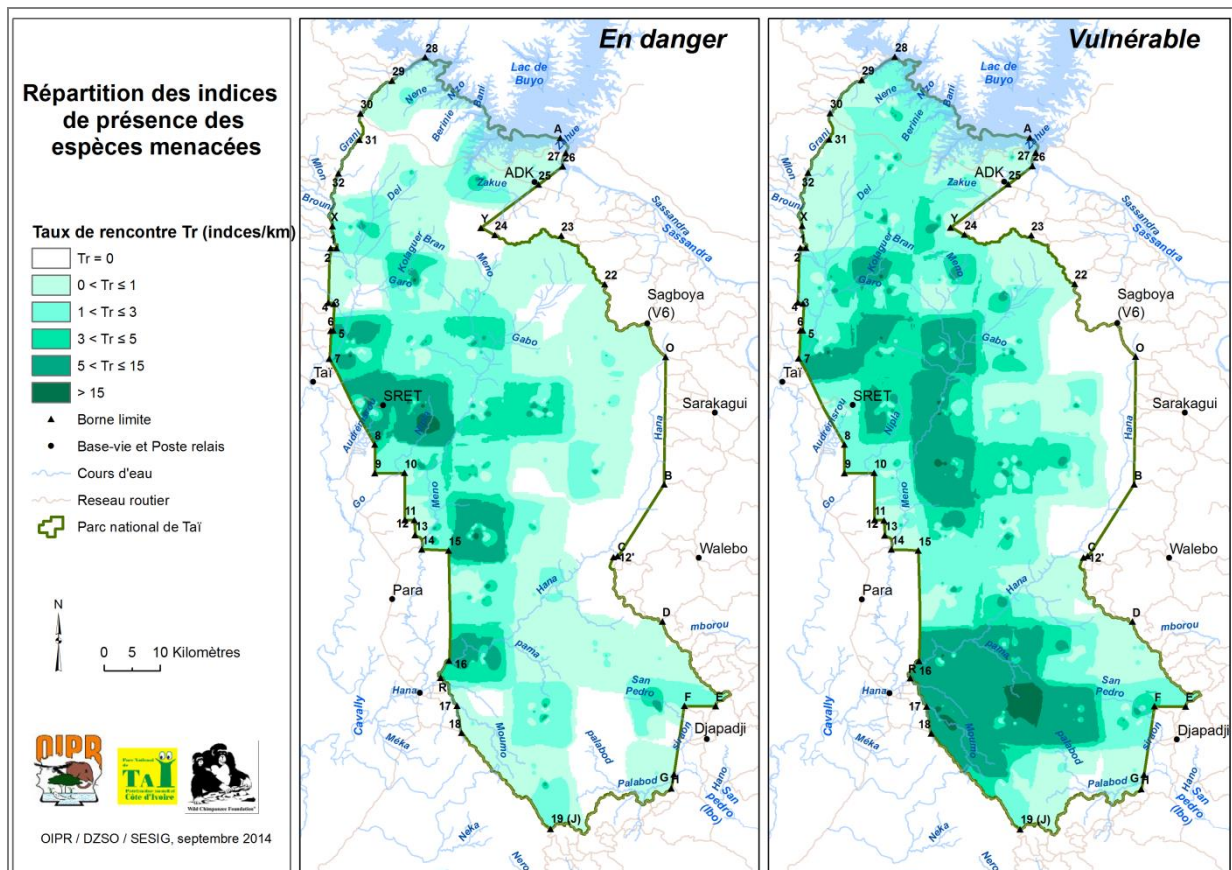
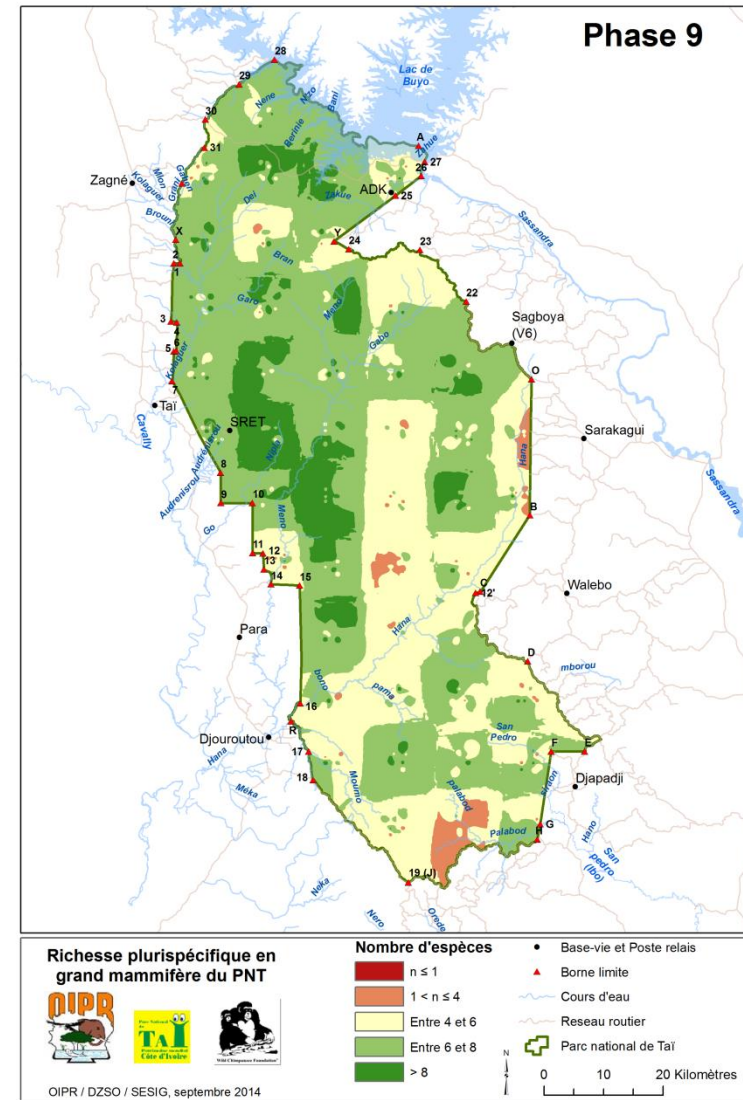
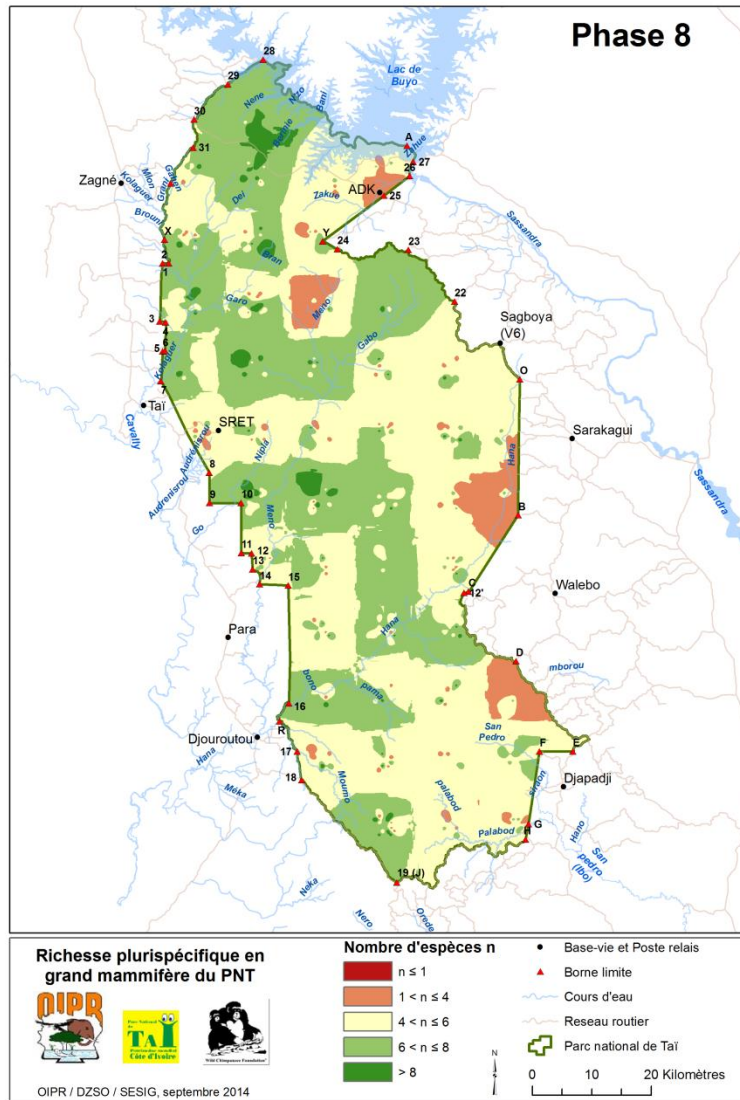


Figure 13: Répartitions spatiales des espèces en danger et vulnérables phase 9

### 3.4 Richesse spécifique du parc national de Taï

Au cours de cette phase, 66 espèces de faune sur les 81 retenues dans le guide de la méthodologie de collecte ont été observées, soit environ 81% des espèces retenues. Ces données montrent que le PNT renferme toujours une richesse spécifique qui varie selon les zones du parc.

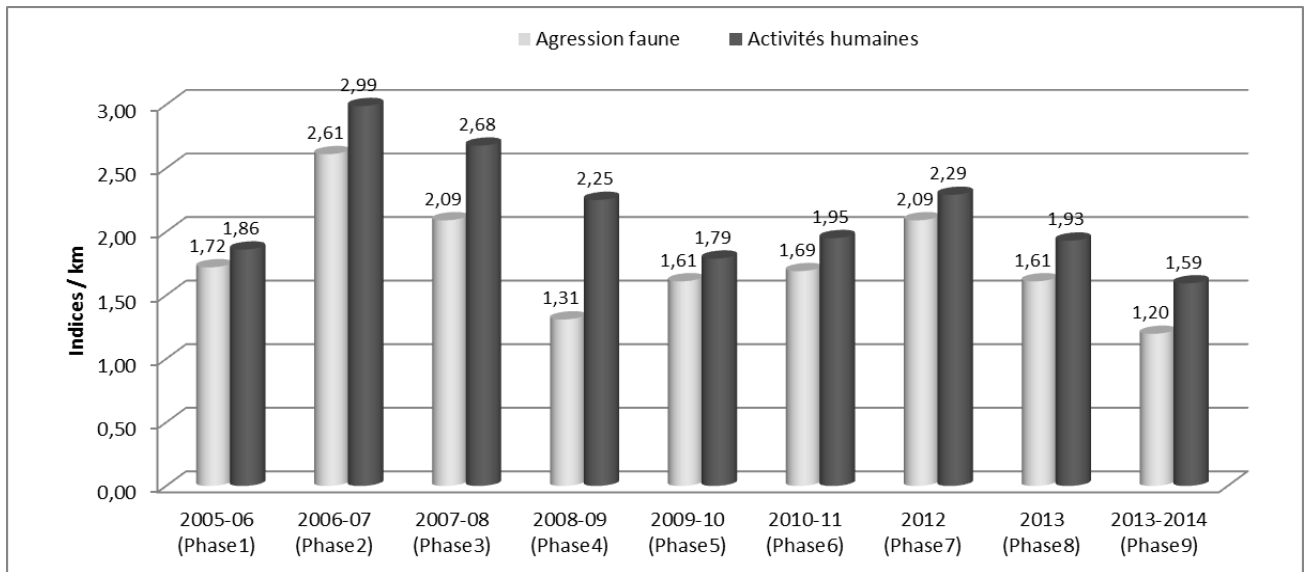
La carte de répartition spatiale (Figure 14) montre une extension des zones à forte diversité de grands mammifères (au moins 6 espèces observées sur tronçon). Ces zones de diversité spécifique s'étendent sur presque toute la partie nord du parc (la bande de l'ancienne piste ADK-N'zro), à l'est du parc (de V6 au point 0) et au sud-est dans le secteur de Djapadji. Mieux, les zones aux alentours de la SRET révèlent une densification en nombre d'espèces. Les zones à faible nombre d'espèces sur tronçon (moins de 4 espèces) ont été réduites au cours de cette phase 9. Il apparaît une nette recolonisation des espèces animales dans les zones récupérées (ex-ZOC) à l'est du PNT (Soubré, ADK et Djapadji). Cependant, la pointe sud qui semble s'appauvrir depuis la phase 8, devra faire objet d'une présence régulière des patrouilles de surveillance.



**Figure 14 : Richesse spécifique du PNT pour les phases 8 et 9 de suivi-écologique**

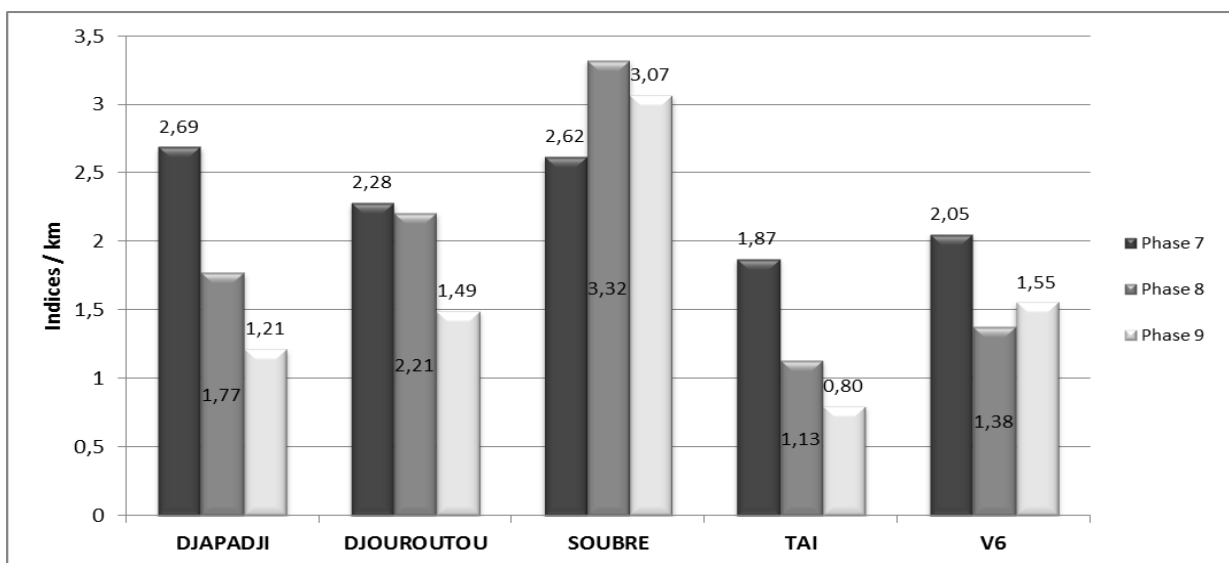
### 3.5 Activités humaines illégales

Au cours de cette phase 9, le nombre d'indices d'activités illégales observés (578 indices) a baissé par rapport à celui de la phase 8 (704 indices) et de la phase 7 (842 indices). Le taux de rencontre d'indice d'agression s'estime à 1,59 indices/km contre 1,93 indices/km à la phase 8 (Figure 18). L'essentiel des agressions porte sur la faune avec 1,2 indices/km. Ces agressions regroupent les présences de campements de braconniers, de carcasses d'animaux tués par les braconniers, de cartouches, de coup de fusil entendu, de pièges à câble et de point de rencontre de piste de chasse.



**Figure 15 : Taux de rencontre des activités d'agression de la faune au cours des différentes phases de suivi-écologique dans le PNT.**

Le secteur Soubré demeure le secteur le plus agressé avec 3,07 indices/km et le secteur Taï, le moins agressé (0,80 indices/km) comme à la phase 8.



**Figure 16: Taux de rencontre des indices d'agression par secteur administratif du PNT pour les phases 6, 7 et 8.**

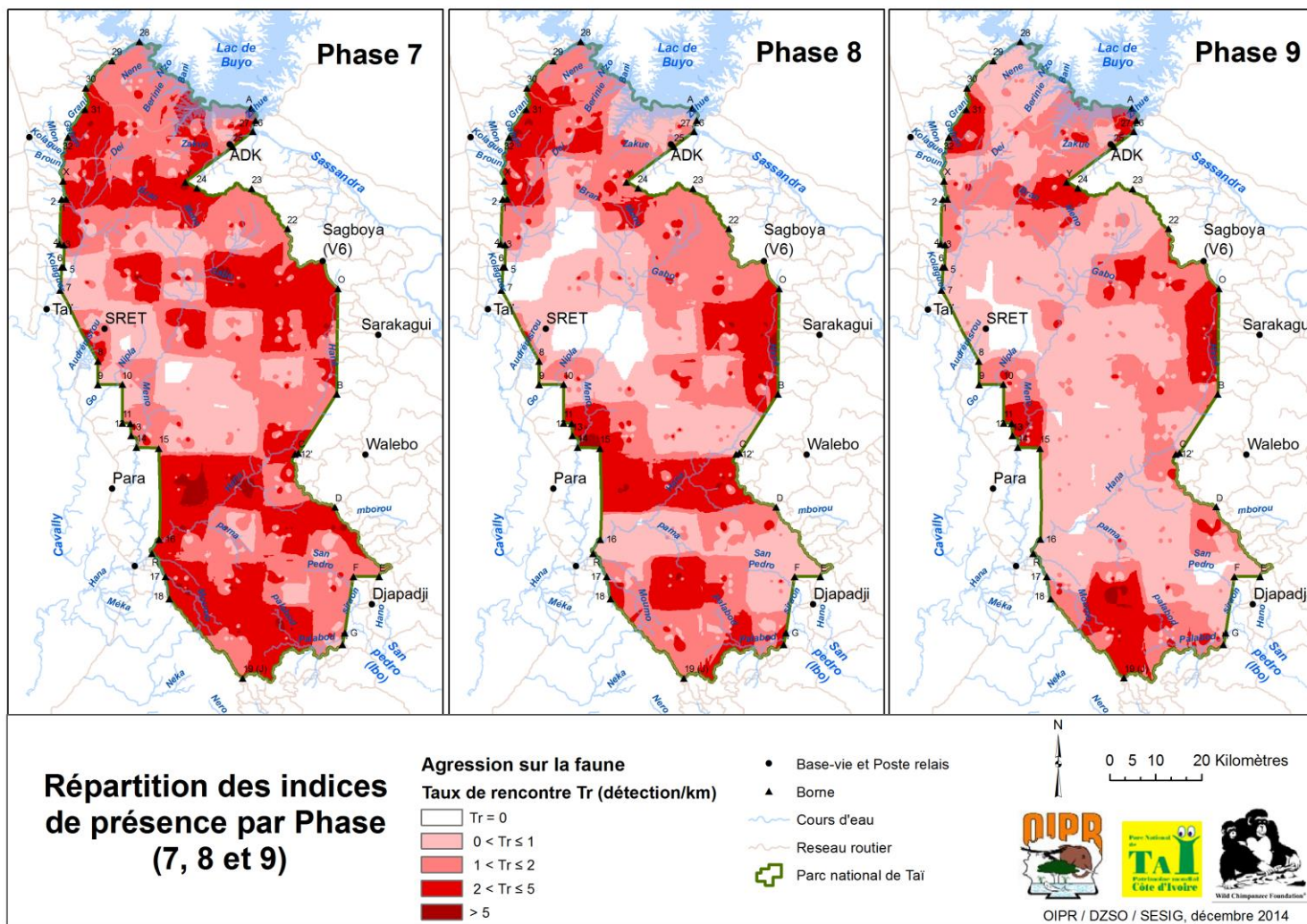


Figure 17 : Répartition spatiale du taux de rencontre des indices de présence et des observations directes des agressions sur la faune des phases 7, 8 et 9



Les activités d'orpaillage, qui sont apparues en 2010 lors de la crise post-électorale persistent toujours au PNT et dominent les agressions de la flore avec 0,265 indice/km. Cette activité illégale s'observe essentiellement dans le secteur de Soubré (Tableau 6). Pour cette phase, 94 indices ont été relevés soit un taux de rencontre de 0,26 indices/km contre 0,20 indices/km à la phase 8.

**Tableau 6: Taux rencontre des indices d'agression sur la flore à la phase 9**

Types d'indices	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre (indice/km)
Arbres coupés	0	2	0	0	0	2	0,006
Défriche (nouvelle/ancienne)	1	0	0	0	0	1	0,003
Lieux d'orpaillage	0	0	96	0	0	96	0,265
Piste de débardage	2	0	0	0	0	2	0,006
Plantation	0	0	4	0	0	4	0,011
Autres (prélèvement d'écorce, ...)	1	2	35	0	1	39	0,108
<b>Total général</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>144</b>	<b>0,397</b>
<b>Taux de rencontre (indice/km)</b>	<b>0,056</b>	<b>0,066</b>	<b>1,753</b>	<b>0,0000</b>	<b>0,018</b>	<b>0,397</b>	

Même si de nouveaux sites d'orpaillage n'ont pas relevés au cours de cette phase 9, un suivi spécifique par les agents de surveillance le long des rivières est nécessaire pour le suivi de l'orpaillage afin de mieux cerner l'évolution de l'activité.

## 4. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Bien qu'ayant connu quelques perturbations dues à des arrêts de travail par les agents de l'OIPR et aux crues des rivières drainant le PNT, la collecte de données pour la phase 9 de suivi écologique a été réalisée sur la quasi-totalité des transects prévus. Les résultats montrent de façon générale un bon contrôle du parc par les gestionnaires après la crise post-électorale de 2011 (phase 7) et une amélioration de l'état de conservation du PNT. La taille des populations animales est restée relativement stable depuis la reprise des activités de gestion menées par l'OIPR depuis 2012. Les résultats de cette phase 9 montrent également un début de recolonisation des espaces du parc par les animaux. Les alentours de la SRET et de la zone d'habitation des chimpanzés (Mont Niénokoué) présentent une densification croissante des espèces animales. Les indices d'agressions sont en baisse par rapport aux phases antérieures. Toutefois quelques zones nécessitent encore une permanence des activités de surveillance et de sensibilisation des populations surtout en ce qui concerne l'orpaillage et les zones de plantations récupérées.

Afin de permettre une meilleure évaluation de l'état de conservation du PNT et d'orienter la gestion, des recommandations sur le programme de suivi écologique sont formulées notamment :

- recruter et former un Assistant pour aider le Chargé du suivi écologique et SIG dans les différentes activités du service ;
- assurer la formation continue des équipes de collecte pour s'assurer du maintien de la qualité de collecte de données ;
- établir un programme chronologique d'organisation des missions de collecte avec estimation des besoins avant le démarrage de la phase à venir pour rester dans le temps ;
- mettre à la disposition des équipes de collecte des guides d'identification des espèces animales ;
- renforcer la supervision des équipes sur le terrain pour assurer la qualité des données ;
- poursuivre le renforcement des capacités en matière d'analyse statistique des données ;
- ajouter un dispositif d'échantillonnage complémentaire (caméra pièges ou recce) au suivi écologique afin de suivre les espèces difficilement observables telles que l'éléphant, le céphalophe de jentink, le céphalophe zébré et le léopard. Ces données pourront être traitées avec d'autres logiciels tels que SMART.

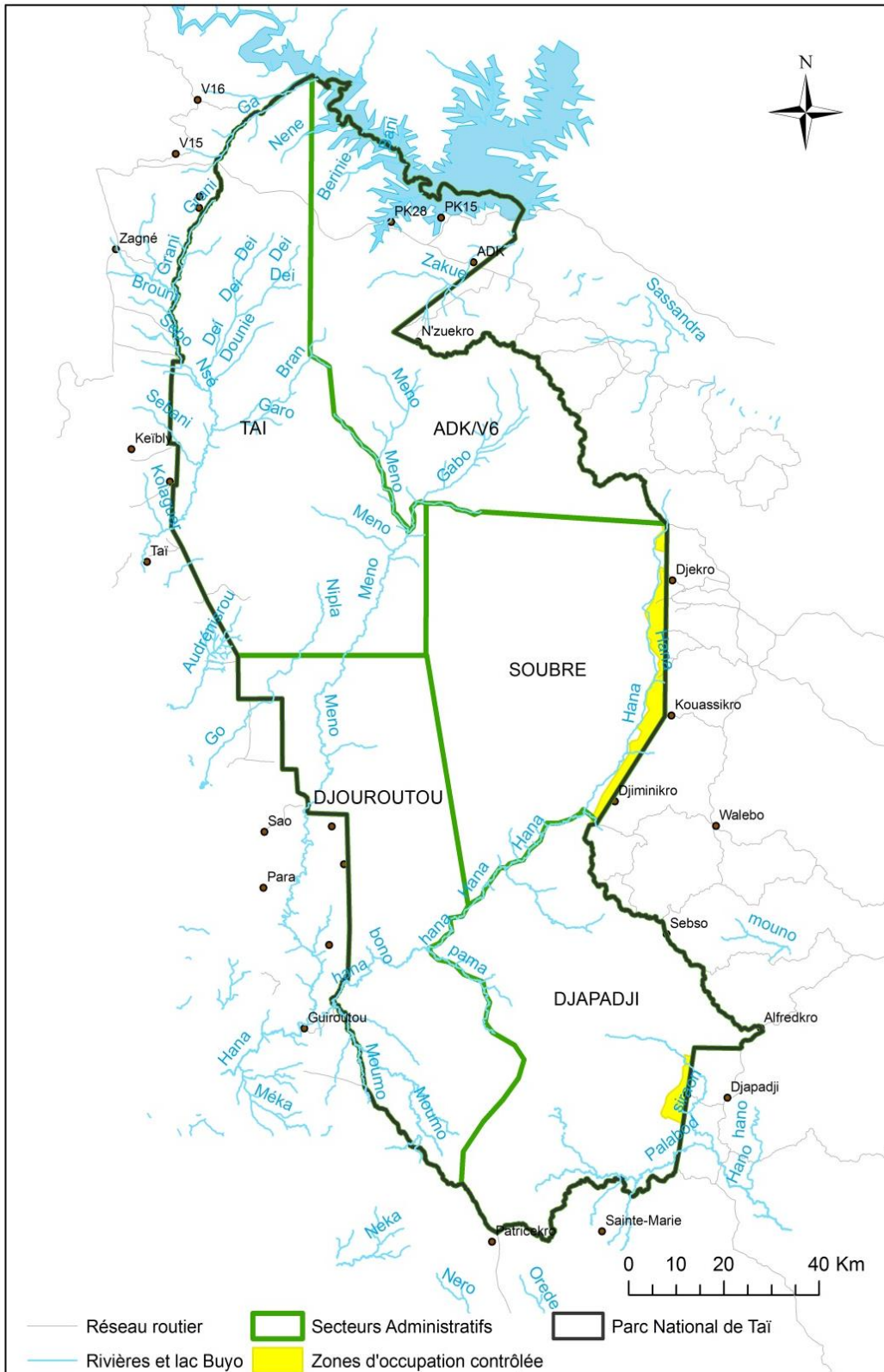
Aussi, des efforts devront être maintenus au niveau des autres programmes de gestion du parc :

➤ Pour la surveillance:

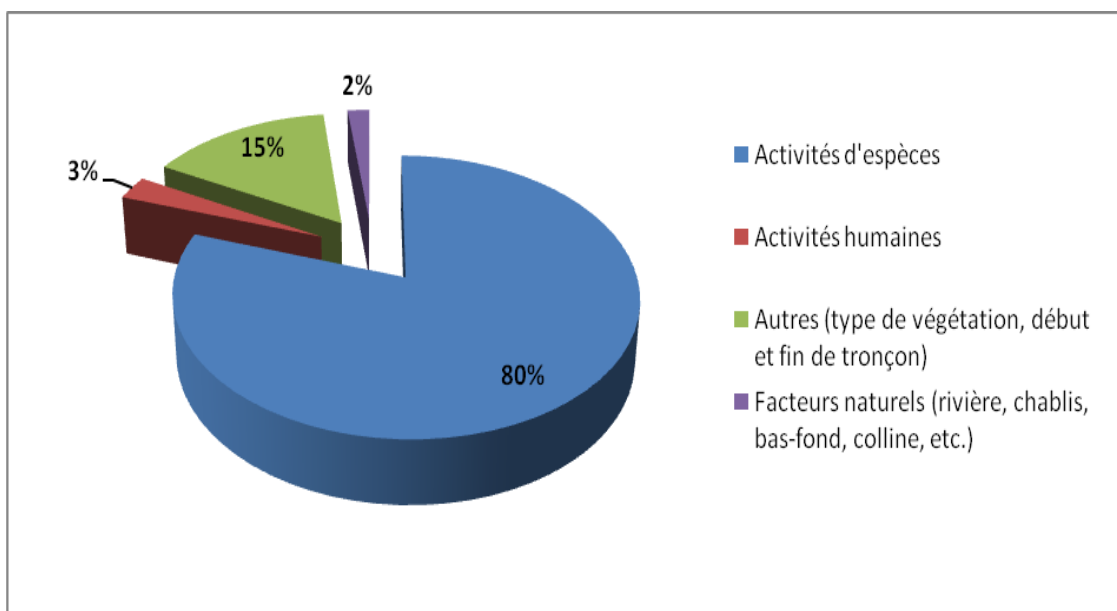
- maintenir l'organisation effective du programme de surveillance et une présence permanente des agents au parc en ciblant les zones de forte activité illégale, telles que relevées par la présente analyse ;

- renforcer la surveillance permanente sur les sites d'écotourisme et de recherche qui sont des zones d'abondance de la faune afin de permettre une recolonisation naturelle des zones les plus appauvries ;
  - renforcer la surveillance des zones récupérées (ex-ZOC) afin d'éviter l'infiltration de ces espaces par les paysans ;
  - soutenir les communautés riveraines ou groupements engagées dans la protection du PNT ;
- Pour les mesures riveraines et la communication :
- renforcer l'éducation environnementale et la sensibilisation autour du PNT et particulièrement au niveau de Para, Zagné, Patricekro et des villages mitoyens aux ex-ZOC ;
  - appuyer les populations riveraines dans la gestion durable des ressources naturelles ;
  - renforcer la communication sur le PNT, son système de gestion et ses potentialités pour le développement local ;
- Pour la recherche de :
- Appuyer l'OIPR à l'amélioration de la méthodologie de suivi écologique, au contrôle qualité et à l'analyse approfondie des données ;
  - Appuyer l'OIPR dans l'élaboration et la mise en œuvre de méthodologie de suivi d'éléphants, de chimpanzé, d'hippopotames pygmée, hippopotame amphibie, de pintade à poitrine blanche et de picathartes de guinée à partir d'études spécifiques ;

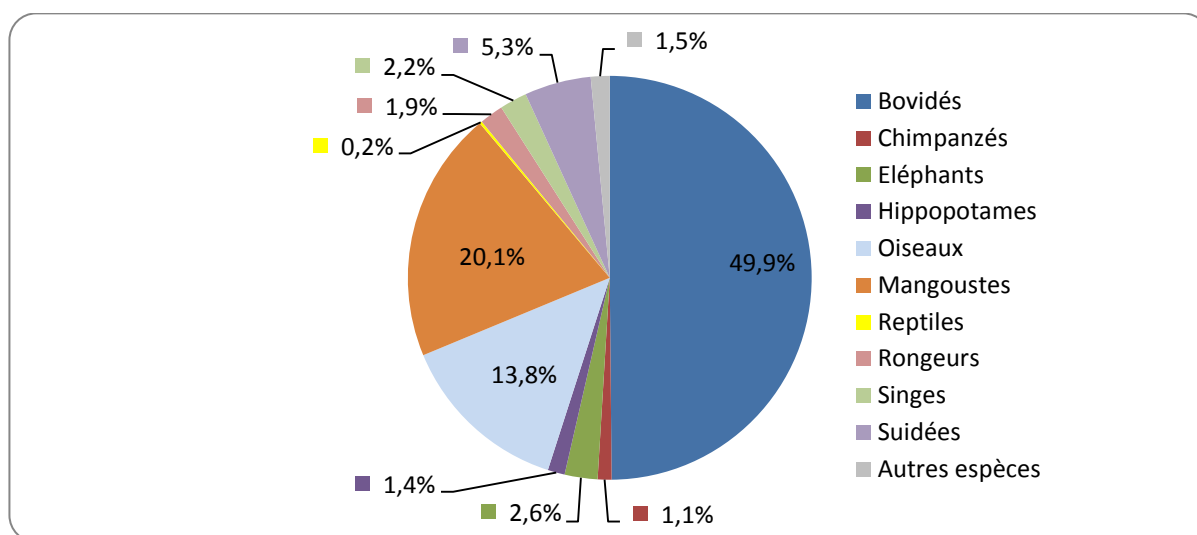
**ANNEXE 1: CARTE DE SECTEUR DE GESTION DU PNT**



**ANNEXE 2: PROPORTION DES GROUPES DE DONNEES COLLECTEES ET TAUX DE RENCONTRE**

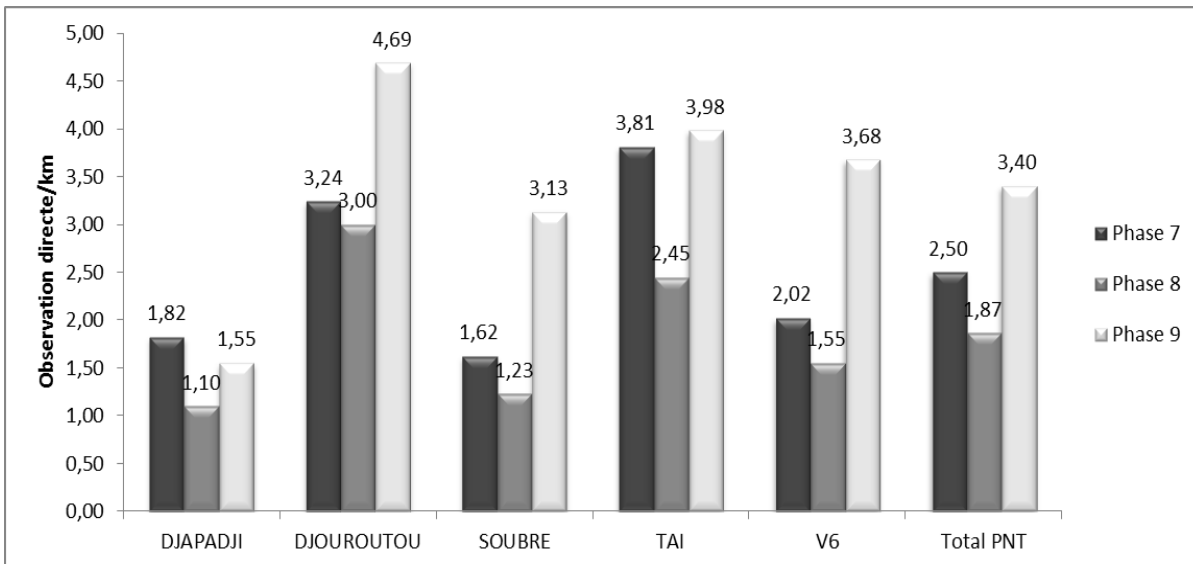


Les observations d'activités d'espèces animales sont dominées à 49,9% de Bovidés suivi par les Mangoustes (20,1%) et les Oiseaux (13,8%). Les Eléphants, les Chimpanzés, les Singes et les Hippopotames représentent respectivement 2,6%, 1,1%, 2,2% et 1,4%.



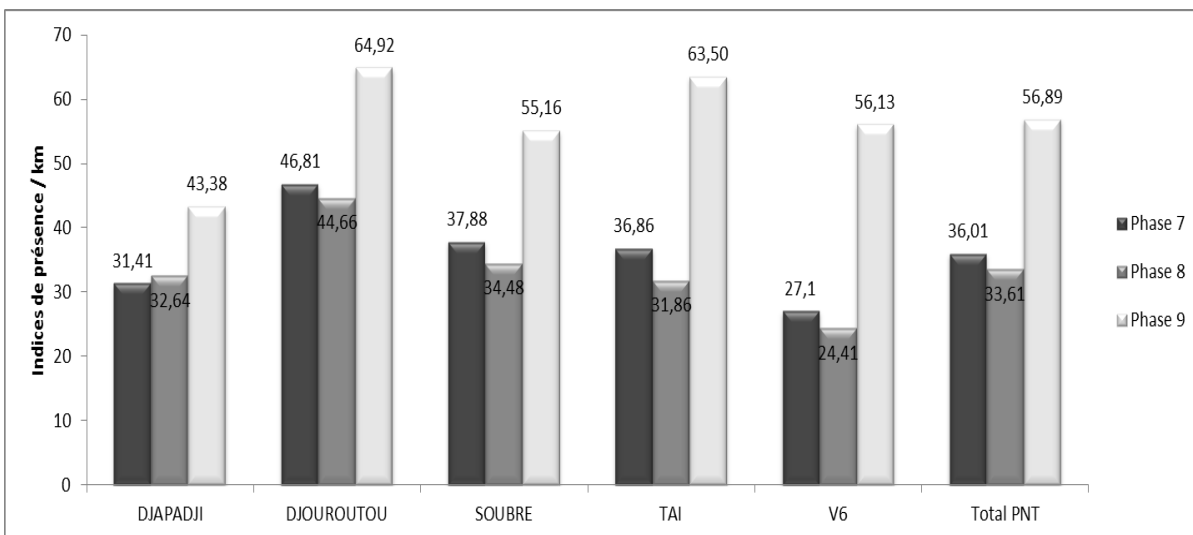
**Proportion des données (observations directes et indirectes) par espèces et par type d'observations**

Le secteur de Djouroutou a enregistré le plus grand taux de rencontre d'indice d'activités d'espèces animales avec 64,92 indices/km. Le taux de rencontre des observations directes y est estimé à 4,69 observations par km. Le secteur le moins riche est le secteur de Djapadji avec 43,38 indices/km et 1,55 observation directe par km.



**Taux de rencontre des observations directes par secteur administratif du PNT pour les phases 7, 8 et 9.**

La décroissance des taux de rencontre depuis la phase 7 a été rompue au cours de cette phase 9. De façon générale, les taux de rencontre des indices de présence ont connu une augmentation par rapport aux phases antérieures (Phase 8 et 7). Cette augmentation se perçoit plus dans le secteur de Djouroutou bien que deux transects n'ont pas été parcouru dans ce secteur. Cela n'enlève rien du fait que tous les transects du secteur Djouroutou doivent être parcouru car étant une zone de prédilection pour certaines espèces surtout l'éléphant dont le programme s'est fixé pour objectif de déterminer les attributs quantitatifs (densité et abondance).



**Taux de rencontre des observations indirectes par secteur administratif du PNT pour les phases 7, 8 et 9.**

**ANNEXE 3: SUPERFICIE DES INTERVALLES DE TAUX DE RENCONTRE PAR PHASE**

**a. Cibles de conservations**

ESPECE/GROUPE	Taux de rencontre (détection/km)	Phase 7			Phase 8				Phase 9			
		sup_ha	sup_%pnt	cumul_%pnt	sup_ha	sup_%pnt	cumul_%pnt	Taux de variation/p7	p9_ha	sup_%pnt	cumul_%pnt	Taux de variation/p8
BOVIDES	0	6	0	0	0	0	0	-100%	0	0	0	
	0-10	34214	6	6	34089	6	6	0%	8578	2	2	-75%
	10-20	226202	42	49	207823	39	45	-8%	162862	30	32	-22%
	20-30	177099	33	82	261281	49	94	48%	297280	55	87	14%
	Plus de 30	98480	18	100	32779	6	100	-67%	67265	13	100	105%
SINGES	0	110904	21	21	123151	23	23	11%	80454	15	15	-35%
	0-2	371623	69	90	359223	67	90	-3%	389127	73	88	8%
	2-5	52709	10	100	52389	10	100	-1%	60732	11	99	16%
	5-10	645	0	100	1103	0	100	71%	5491	1	100	398%
	Plus de 10	15	0	100	24	0	100	57%	53	0	100	116%
CHIMPANZES	0	276099	52	52	247561	46	46	-10%	196802	37	37	-21%
	0-2	245539	46	97	266568	50	96	9%	308072	57	94	16%
	2-5	12928	2	100	19647	4	100	52%	27371	5	99	39%
	5-15	1316	0	100	1994	0	100	52%	3539	1	100	77%
	Plus de 15	51	0	100	59	0	100	16%	60	0	100	1%
ELEPHANTS	0	318462	59	59	281013	52	52	-12%	236986	44	44	-16%
	0-2	102695	19	79	114821	21	74	12%	157110	29	74	37%
	2-5	60151	11	90	72226	13	87	20%	84839	16	89	17%
	5-10	31406	6	96	40852	8	95	30%	41861	8	97	2%
	Plus de 10	23148	4	100	26996	5	100	17%	15136	3	100	-44%

**b. Activités humaines**

ESPECE/GROUPE	Taux de rencontre (détection/km)	Phase 7			Phase 8				Phase 9			
		sup_ha	sup_%pnt	cumul_%pnt	sup_ha	sup_%pnt	cumul_%pnt	Taux de variation/p7	p9_ha	sup_%pnt	cumul_%pnt	Taux de variation/p8
Activités humaines illégales	0	4848	1	1	33590	6	6	593%	17167	3	3	-49%
	0-1	104568	20	20	166071	31	37	59%	277898	52	55	67%
	1-2	204429	38	59	198905	37	74	-3%	158091	29	85	-21%
	2-5	205138	38	97	127843	24	98	-38%	78124	15	99	-39%
	Plus de 5	16859	3	100	9398	2	100	-44%	4516	1	100	-52%
Activités humaines illégales sur la faune	0	4848	1	1	40309	8	8	731%	19141	4	4	-53%
	0-1	106623	20	21	173266	32	40	63%	287144	54	57	66%
	1-2	214030	40	61	194131	36	76	-9%	155081	29	86	-20%
	2-5	201689	38	98	124054	23	99	-38%	71535	13	99	-42%
	Plus de 5	8575	2	100	4096	1	100	-52%	2887	1	100	-30%



**ANNEXE 4: RESULTATS DETAILLES DES TAUX DE RENCONTRE DE LA PHASE 9**

Ces résultats détaillés renseignent sur toutes les espèces et indices d'activités humaines rencontrés à travers des tableaux de synthèse et quelques cartes de distribution.

**Tableau 1 : Observation de bovidés**

Type	Espèces	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre (nbre/km)
Observation directe	Antilope Royale	1		1		1	3	0.008
	Céphalophe à bande dorsale noire	5			1	1	7	0.019
	Céphalophe de Jentink	1					1	0.003
	Céphalophe de Maxwell	3	2	2	9	2	18	0.050
	Céphalophe d'Ogilby		1				1	0.003
	Céphalophe noir				1		1	0.003
<b>Total Observation directe</b>		<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>0.085</b>
<b>Taux de rencontre OD</b>		<b>0.141</b>	<b>0.049</b>	<b>0.039</b>	<b>0.113</b>	<b>0.071</b>	<b>0.085</b>	
Observation indirecte	Bongo	12	107	44	32	16	211	0.582
	Buffle		2	16	44	1	63	0.174
	Grand bovidé	176	75	173	183	91	698	1.925
	Guib harnaché			34			34	0.094
	Petit bovidé	1421	1824	2382	2681	1554	9862	27.195
<b>Total Observation indirecte</b>		<b>1609</b>	<b>2008</b>	<b>2649</b>	<b>2940</b>	<b>1662</b>	<b>10868</b>	<b>29.970</b>
<b>Taux de rencontre OI</b>		<b>22.662</b>	<b>32.927</b>	<b>34.404</b>	<b>30.105</b>	<b>29.681</b>	<b>29.970</b>	
<b>Total observation bovidés</b>		<b>1619</b>	<b>2011</b>	<b>2652</b>	<b>2951</b>	<b>1666</b>	<b>10899</b>	<b>30.055</b>
<b>Taux de rencontre bovidés</b>		<b>22.803</b>	<b>32.976</b>	<b>34.443</b>	<b>30.217</b>	<b>29.752</b>	<b>30.055</b>	

**Tableau 2 : Observation de singes**

Type	Espèce	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre (nbre/km)
Observation directe (OD)	Cercocèbe fuligineux		13			3	16	<b>0.044</b>
	Colobe bai		4		74		78	<b>0.215</b>
	Colobe Blanc et noir				14		14	<b>0.039</b>
	Cercopithèque diane		11		18	4	33	<b>0.091</b>
	Hocheur				1		1	<b>0.003</b>
	Mone de Campbell			6	1	12	19	<b>0.052</b>
	Pétauriste (hocheur à nez blanc)			8	6	10	24	<b>0.066</b>
<b>Total Observation directe</b>			<b>28</b>	<b>14</b>	<b>114</b>	<b>29</b>	<b>185</b>	<b>0.510</b>
<b>Taux de rencontre OD</b>			<b>0.459</b>	<b>0.182</b>	<b>1.167</b>	<b>0.518</b>	<b>0.510</b>	
Observation indirecte (OI)	Cercocèbe fuligineux	2	8	3	11	1	25	<b>0.069</b>
	Colobe bai		4	1	29	2	36	<b>0.099</b>
	Colobe Blanc et noir		1	2	15	3	21	<b>0.058</b>
	Cercopithèque diane	6	20	1	54	5	86	<b>0.237</b>
	Hocheur				3	1	4	<b>0.011</b>
	Mone de Campbell	6	15	11	43	15	90	<b>0.248</b>
	Pétauriste (hocheur à nez blanc)	1	5	3	17	6	32	<b>0.088</b>
<b>Total Observation indirecte</b>	<b>15</b>	<b>53</b>	<b>21</b>	<b>172</b>	<b>33</b>	<b>294</b>	<b>0.811</b>	
<b>Taux de rencontre OI</b>		<b>0.211</b>	<b>0.869</b>	<b>0.273</b>	<b>1.761</b>	<b>0.589</b>	<b>0.811</b>	
<b>Total observation singe</b>		<b>15</b>	<b>81</b>	<b>35</b>	<b>286</b>	<b>62</b>	<b>479</b>	<b>1.321</b>
<b>Taux de rencontre singe</b>		<b>0.211</b>	<b>1.328</b>	<b>0.455</b>	<b>2.929</b>	<b>1.107</b>	<b>1.321</b>	

**Tableau 3 : Observation de chimpanzés**

Observation	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre (indice/km)
atelier de cassage	7	77	15	17		116	<b>0.320</b>
Autres activités d'espèces					1	1	<b>0.003</b>
Crotte	1	1				2	<b>0.006</b>
Empreinte	1					1	<b>0.003</b>
Nid	8	12	1	34		55	<b>0.152</b>
Tambourinage	2	3	5	5		15	<b>0.041</b>
Trace d'alimentation		1		27		28	<b>0.077</b>
Vocalisation	3	4	4	12	1	24	<b>0.066</b>
<b>Total observation chimpanzés</b>	<b>22</b>	<b>98</b>	<b>25</b>	<b>95</b>	<b>2</b>	<b>242</b>	<b>0.667</b>
<b>Taux de rencontre (indice/km)</b>	<b>0.310</b>	<b>1.607</b>	<b>0.325</b>	<b>0.973</b>	<b>0.036</b>	<b>0.667</b>	

**Tableau 3 : Observation d'éléphants**

Observation	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre (indice/km)
Crotte	20	73	17	26	6	142	<b>0.392</b>
Empreinte	101	156	45	52	13	367	<b>1.012</b>
Pistes d'éléphant	15	41	1	6		63	<b>0.174</b>
Trace d'alimentation		3		1		4	<b>0.011</b>
<b>Total observation Eléphant</b>	<b>136</b>	<b>273</b>	<b>63</b>	<b>85</b>	<b>19</b>	<b>576</b>	<b>1.588</b>
<b>Taux de rencontre (indice/km)</b>	<b>1.915</b>	<b>4.477</b>	<b>0.818</b>	<b>0.870</b>	<b>0.339</b>	<b>1.588</b>	

**Tableau 5 : Observation d'oiseaux**

Nom Commun	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre (indices/km)
Aigle à huppe blanche	1					1	<b>0.003</b>
Aigle couronné (blanchard)	12	7	12	11	10	52	<b>0.143</b>
Autres Oiseaux (nom)			1	1	1	3	<b>0.008</b>
Calao à casque jaune	9	23	7	32	21	92	<b>0.254</b>
Calao à casque noir	99	169	139	301	169	877	<b>2.418</b>
Calao à huppe blanche	12	6	20	10	12	60	<b>0.165</b>
Calao à joues brunes	2	1	1	2		6	<b>0.017</b>
Calao Longibande	35	13	70	25	20	163	<b>0.449</b>
Calao Pygmée	24	31	32	34	45	166	<b>0.458</b>
Calao siffleur	2	5	10	22	11	50	<b>0.138</b>
Francolin de Latham	4	3				7	<b>0.019</b>
Grand Calao à casque jaune					5	5	<b>0.014</b>
Perroquet jaco		8		7		15	<b>0.041</b>
Pintade à poitrine blanche	6		4	22	3	35	<b>0.097</b>
Pintade huppée (bleu)	25	3	30	4	6	68	<b>0.188</b>
Touraco à gros bec	200	203	299	315	202	1219	<b>3.362</b>
Touraco géant	23	24	30	77	40	194	<b>0.535</b>
<b>Total observation oiseaux</b>	<b>454</b>	<b>496</b>	<b>655</b>	<b>863</b>	<b>545</b>	<b>3013</b>	<b>8.309</b>
<b>Taux de rencontre (indices/km)</b>	<b>6.394</b>	<b>8.133</b>	<b>8.507</b>	<b>8.837</b>	<b>9.733</b>	<b>8.309</b>	

**Tableau 6 : Observation d'autres espèces animales**

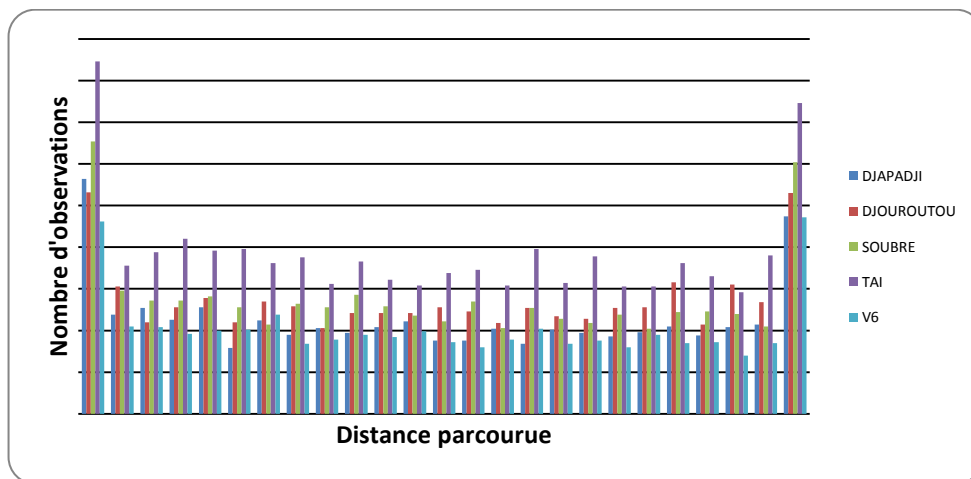
<b>Groupe</b>	<b>Nom Commun</b>	<b>DJAPADJI</b>	<b>DJOUROUTOU</b>	<b>SOUBRE</b>	<b>TAI</b>	<b>V6</b>	<b>Total général</b>	<b>Taux de rencontre (indices/km)</b>
<b>Autres espèces</b>	Athérure	29	7	64	49	63	212	<b>0.585</b>
	Civette d'Afrique					2	2	<b>0.006</b>
	Daman d'arbres					2	2	<b>0.006</b>
	Ecureuil des bois	24	39	35	57	46	201	<b>0.554</b>
	Ecureuil volant de peli			2			2	<b>0.006</b>
	Escargot géant noir	4		2			6	<b>0.017</b>
	Escargot géant rouge	17	125	53	25	27	247	<b>0.681</b>
	Galago de Demidoff	1					1	<b>0.003</b>
	Genette de Johnston				1		1	<b>0.003</b>
	Léopard	2			2		4	<b>0.011</b>
	Mangouste brune	706	818	580	1279	633	4016	<b>11.074</b>
	Mangouste des marais			136	236	12	384	<b>1.059</b>
	Pangolin à longue queue				1		1	<b>0.003</b>
	Pangolin commun				1		1	<b>0.003</b>
	Pangolin géant		6		3	2	11	<b>0.030</b>
	Rat géant d'Emin	7	9	7	11	9	43	<b>0.119</b>
<b>Hippopotamidés</b>	Hippopotame amphibie	18	9	20	38	31	116	<b>0.320</b>
	Hippopotame nain	6	48	32	70	26	182	<b>0.502</b>
<b>Reptiles</b>	Cobra de forêt		1		1		2	<b>0.006</b>
	Crocodile à front large		1	1	3	2	7	<b>0.019</b>
	Kinixys rongée	6	5	5	2	1	19	<b>0.052</b>
	Mamba vert				2	1	3	<b>0.008</b>
	Varan orné		1		2		3	<b>0.008</b>
	Vipère des buissons	1	1		1		3	<b>0.008</b>
	Vipère gabonica	1	1				2	<b>0.006</b>
Vipère nasicornis	2			1		3	<b>0.008</b>	
<b>Suidés</b>	Hylochère	51	11	20	113	80	275	<b>0.758</b>
	Potamochère	68	197	100	408	117	890	<b>2.454</b>

**Tableau 7 : Observation d'indices d'activités humaines illégales**

Type	Observation	DJAPADJI	DJOUROUTOU	SOUBRE	TAI	V6	Total général	Taux de rencontre agression (indice/km)
Agression faune	Autres activités humaines	1	2	4	2	4	13	0.036
	Campements de Braconniers		1			2	3	0.008
	Carcasse du au braconnage	1		1			2	0.006
	Munition C12	4	4	7	8	18	41	0.113
	Coup de fusil	3	1		2	2	8	0.022
	Etui de cartouche	17	21	7	17	3	65	0.179
	Pièges à câble	3	10	20			33	0.091
	Piste de chasse	9	4	6	2		21	0.058
	Pistes (Champs, braconniers...)	44	44	56	47	57	248	0.684
<b>Total Agression faune</b>		<b>82</b>	<b>87</b>	<b>101</b>	<b>78</b>	<b>86</b>	<b>434</b>	<b>1.197</b>
<b>Taux de rencontre agression faune</b>		<b>1.155</b>	<b>1.427</b>	<b>1.312</b>	<b>0.799</b>	<b>1.536</b>	<b>1.197</b>	
Agression flore	Arbres coupés		2				2	0.006
	Autres activités humaines	1	2	35		1	39	0.108
	Défriche	1					1	0.003
	Lieux d'orpillage			96			96	0.265
	Piste de débardage	2					2	0.006
	Plantation			4			4	0.011
<b>Total Agression flore</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>135</b>		<b>1</b>	<b>144</b>	<b>0.397</b>
<b>Taux de rencontre agression flore</b>		<b>0.056</b>	<b>0.066</b>	<b>1.753</b>	<b>0.000</b>	<b>0.018</b>	<b>0.397</b>	
<b>Total agression</b>		<b>86</b>	<b>91</b>	<b>236</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>578</b>	<b>1.594</b>
<b>Taux de rencontre agression (indice/km)</b>		<b>1.211</b>	<b>1.492</b>	<b>3.065</b>	<b>0.799</b>	<b>1.554</b>	<b>1.594</b>	

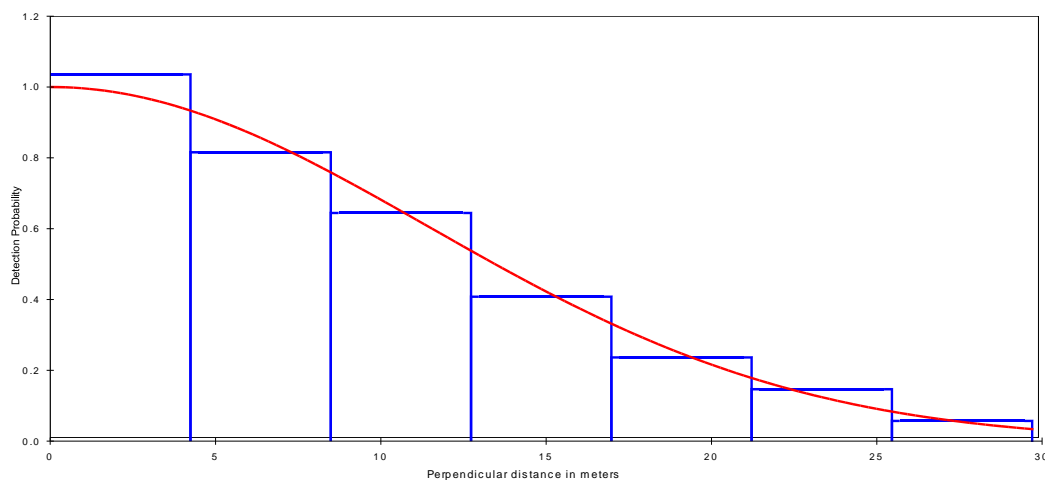
## ANNEXE 5: QUALITE DES DONNEES

La dispersion des données le long des lignes des transect (Figure) indique une distribution presque aléatoire le long des transects dans tous les secteurs et pour toutes les équipes sauf en début (0-20m) et fin (480-500m) de tronçon où il apparaît des pics relativement importants. Cette situation se justifie par un temps assez long que prennent les équipes pour la mise en place du dispositif de parcours de transect et même à rechercher quelques fois les indices à ces positions.

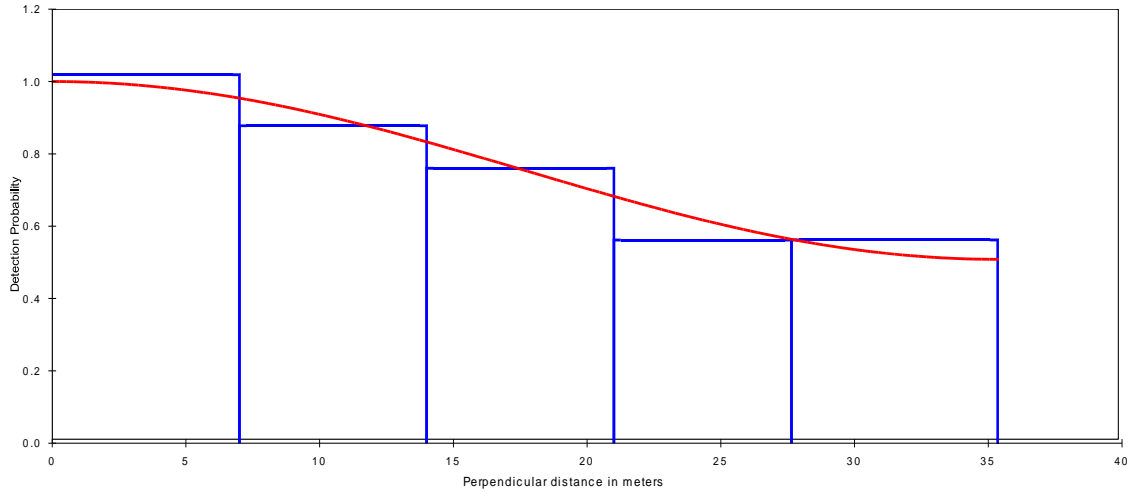


### *a. Dispersion des données relevées le long des transects*

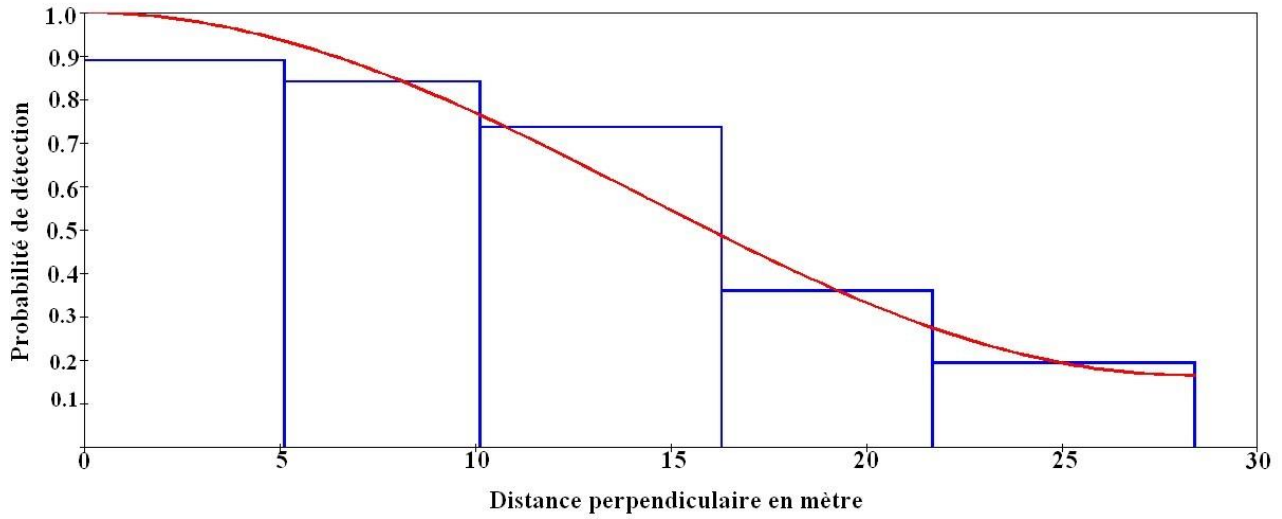
Les meilleures courbes de détection ou profils de visibilité produits par les différents modèles du logiciel Distance 6.2 pour les espèces sujettes à estimation de densité et abondance se présentent dans illustrations ci-dessous.



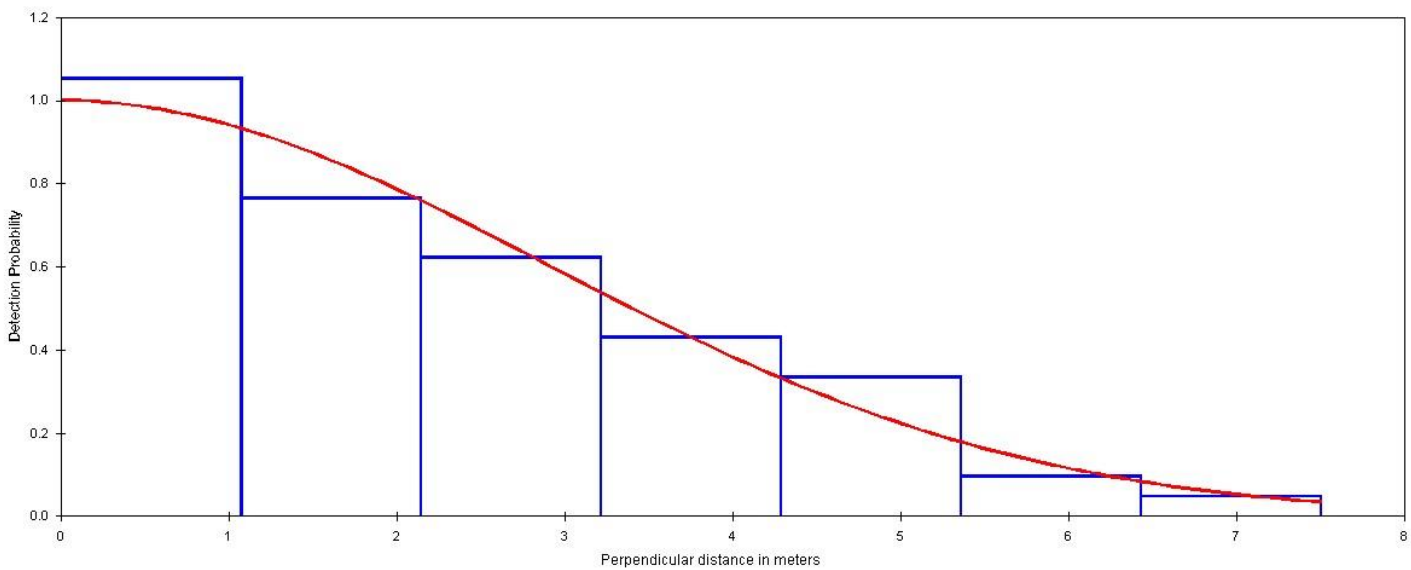
### *b. Profil de visibilité par stratification (Phase 1 à 9) pour les bovidés.*



*c. Profil de visibilité par stratification (Phase 1 à 9) pour les singes.*



*d. Profil de visibilité phase 9 pour les chimpanzés.*



*e. Profil de visibilité phase 9 pour les éléphants.*

L'utilisation des fonctions « route » et « écart à route » sur le GPS a facilité la navigation presque linéaire des transects. Les écarts souvent observés par rapport aux lignes théoriques de transects lors de la collecte ont été réduits. Le maximum d'écart de route constaté entre le transect réellement parcouru et la ligne de transect théorique est de 22 m  $\pm$  3 à 5m suivant la précision du GPS.

Des efforts restent à faire malgré l'amélioration constatée dans l'ensemble. Il faudra pendant le recyclage pour la phase 10 mettre l'accent sur:

- Le fait que le parcours des transects devra se faire en minimisant au maximum les bruits des pas, des coupes pour se frayer au besoin un passage et en gardant le silence afin d'augmenter la probabilité de détection des animaux en leur position initiale ;
- la diminution du temps de mise en place du dispositif de collecte et le démarrage de la collecte;
- la maîtrise de la manipulation du GPS par tous les membres des équipes de collecte afin de minimiser les écarts entre la ligne théorique de tronçon et la ligne parcourue lors de la collecte ;
- La reconnaissance des indices et des espèces animales ;
- La rigueur et la précision dans la mesure des distances perpendiculaires ;
- l'effort de détection/comptage des individus dans les groupes des singes notamment.



## **ANNEXE 6: RESULTATS DETAILLES DES ESTIMATIONS DE DENSITE ET D'ABONDANCE**

### Glossary of terms

-----

#### Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)  
L - total length of transect line(s)  
k - number of samples  
K - point transect effort, typically  $K=k$   
T - length of time searched in cue counting  
ER - encounter rate ( $n/L$  or  $n/K$  or  $n/T$ )  
W - width of line transect or radius of point transect  
x(i) - distance to i-th observation  
s(i) - cluster size of i-th observation  
r-p - probability for regression test  
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

#### Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model  
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)  
f(0) -  $1/u$  = value of pdf at zero for line transects  
u -  $W*p$  = ESW, effective detection area for line transects  
h(0) -  $2*PI/v$   
v -  $PI*W*W*p$ , is the effective detection area for point transects  
p - probability of observing an object in defined area  
ESW - for line transects, effective strip width =  $W*p$   
EDR - for point transects, effective detection radius =  $W*sqrt(p)$   
rho - for cue counts, the cue rate  
DS - estimate of density of clusters  
E(S) - estimate of expected value of cluster size  
D - estimate of density of animals  
N - estimate of number of animals in specified area

### **A. ANALYSE DETAILLE DES BOVIDES**

#### Parameter Estimation Specification

-----

Encounter rate by stratum  
Detection probability for all data combined  
Density by stratum  
Pooled estimate of density is not made

#### Distances:

-----

Analysis based on distance intervals  
Width specified as: 29.70000  
Left most value set at: 0.0000000

#### Estimators:

-----

#### Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Simple polynomials  
- Term selection mode : Sequential  
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)  
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

#### Variances:

-----

Variance of n: Empirical estimate from sample  
(design-derived estimator  $R^2/P^2$ )  
Variance of f(0): MLE estimate

#### Goodness of fit:

-----

Based on grouped distance data intervals

Effort : 2825099.  
 # samples : 1428  
 Width : 29.70000  
 Left : 0.0000000  
 # observations: 410

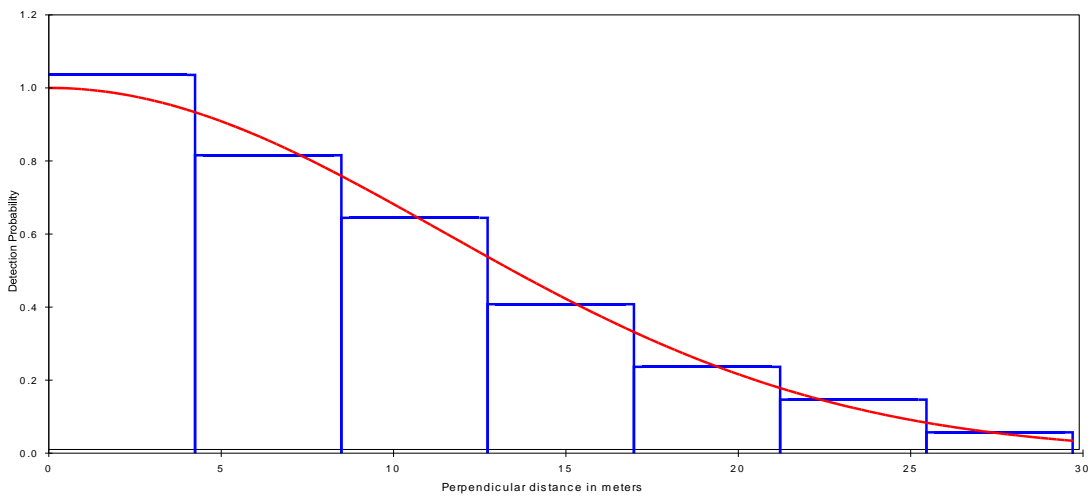
Model 1  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$   
 Results:  
 Convergence was achieved with 7 function evaluations.  
 Final Ln(likelihood) value = -687.44035  
 Akaike information criterion = 1376.8807  
 Bayesian information criterion = 1380.8969  
 AICc = 1376.8905  
 Final parameter values: 11.426401

Model 2  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$   
 Simple polynomial adjustments of order(s) : 4  
 Results:  
 Convergence was achieved with 17 function evaluations.  
 Final Ln(likelihood) value = -687.17452  
 Akaike information criterion = 1378.3490  
 Bayesian information criterion = 1386.3813  
 AICc = 1378.3785  
 Final parameter values: 10.064063 2.2293617

Likelihood ratio test between models 1 and 2  
 Likelihood ratio test value = 0.5317  
 Probability of a greater value = 0.465911  
 \*\*\* Model 1 selected over model 2 based on minimum AIC

Model  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A( 1)	11.43	0.4771			
f(0)	0.70487E-01	0.27328E-02	3.88	0.65316E-01	0.76066E-01
p	0.47768	0.18520E-01	3.88	0.44264	0.51549
ESW	14.187	0.55003	3.88	13.146	15.310



Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	4.24	127	119.86
2	4.24	8.49	100	104.58
3	8.49	12.7	79	79.63
4	12.7	17.0	50	52.90
5	17.0	21.2	29	30.67
6	21.2	25.5	18	15.51
7	25.5	29.7	7	6.85

Total Chi-square value = 1.2840 Degrees of Freedom = 5.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.93657

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Stratum : Phase IX  
 Effort : 364635.0  
 # samples : 183  
 Width : 29.70000  
 Left : 0.0000000  
 # observations: 30

Model 1  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent of Variation	Coef.	95% Percent Confidence Interval
D	2.8996	0.53473	18.44	2.0217	4.1587
N	15551.	2867.8	18.44	10843.	22303.

Measurement Units

Density: Numbers/Sq. kilometers  
 ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 4.4  
 Encounter rate : 95.6

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Stratum: Phase I				
n	48.000			
	k	184.00		
	L	0.36298E+06		
	n/L	0.13224E-03	16.09	183.00 0.96471E-04 0.18126E-03
Left	0.0000			
	Width	29.700		
Stratum: Phase II				
n	106.00			
k	184.00			
	L	0.36200E+06		
n/L	0.29282E-03	14.18	183.00	0.22168E-03 0.38679E-03
	Left	0.0000		
Width	29.700			
Stratum: Phase III				
n	56.000			
k	145.00			
	L	0.28000E+06		
n/L	0.20000E-03	15.77	144.00	0.14673E-03 0.27261E-03
	Left	0.0000		
	Width	29.700		
Stratum: Phase IX				

```

n      30.000
k      183.00
L      0.36464E+06
n/L    0.82274E-04   18.03   182.00  0.57810E-04   0.11709E-03
Left   0.0000
Width  29.700

Stratum: Phase V
n      54.000
k      184.00
L      0.36493E+06
n/L    0.14797E-03   16.42   183.00  0.10725E-03   0.20416E-03
Left   0.0000
Width  29.700

Stratum: Phase VI
n      43.000
k      181.00
L      0.35862E+06
n/L    0.11990E-03   19.09   180.00  0.82552E-04   0.17416E-03
Left   0.0000
Width  29.700

Stratum: Phase VII
n      39.000
k      184.00
L      0.36785E+06
n/L    0.10602E-03   18.67   183.00  0.73584E-04   0.15276E-03
Left   0.0000
Width  29.700

Stratum: Phase VIII
n      34.000
k      183.00
L      0.36408E+06
n/L    0.93385E-04   17.10   182.00  0.66799E-04   0.13055E-03
Left   0.0000

```

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval		
-----						
Stratum: Phase I						
Half-normal/Polynomial						
	D	4.6605	16.55	204.57	3.3706	6.4441
N	24994.	16.55	204.57	18076.	34560.	
Stratum: Phase II						
Half-normal/Polynomial						
	D	10.320	14.70	210.87	7.7360	13.767
N	55345.	14.70	210.87	41488.	73831.	
Stratum: Phase III						
Half-normal/Polynomial						
	D	7.0487	16.24	161.73	5.1258	9.6928
N	37802.	16.24	161.73	27490.	51982.	
Stratum: Phase IX						
Half-normal/Polynomial						
	D	2.8996	18.44	199.03	2.0217	4.1587
N	15551.	18.44	199.03	10843.	22303.	
Stratum: Phase V						
Half-normal/Polynomial						
	D	5.2151	16.87	203.68	3.7479	7.2566
N	27968.	16.87	203.68	20100.	38917.	
Stratum: Phase VI						
Half-normal/Polynomial						
	D	4.2258	19.48	195.01	2.8883	6.1828
N	22663.	19.48	195.01	15490.	33158.	
Stratum: Phase VII						
Half-normal/Polynomial						
	D	3.7366	19.07	198.96	2.5741	5.4241
N	20039.	19.07	198.96	13805.	29089.	
Stratum: Phase VIII						
Half-normal/Polynomial						
	D	3.2912	17.54	200.95	2.3351	4.6388
N	17651.	17.54	200.95	12523.	24878.	

## B. DETAIL ANALYSES POUR LES SINGES

### Parameter Estimation Specification

-----  
Encounter rate by stratum  
Detection probability for all data combined  
Expected cluster size by stratum  
Density by stratum  
Pooled estimate of density is not made

### Distances:

-----  
Analysis based on distance intervals  
Width specified as: 35.35000  
Left most value set at: 0.0000000

### Clusters:

-----  
Analysis based on exact sizes  
Expected value of cluster size computed by: simple average

### Estimators:

-----  
Estimator 1  
Key: Uniform  
Adjustments - Function : Cosines  
- Term selection mode : Sequential  
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)  
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC  
Estimation functions: constrained such that  $f(0) \geq f(x)$  for nearly all  $x$

### Variances:

-----  
Variance of n: Empirical estimate from sample  
(design-derived estimator  $R^2/P^2$ )  
Variance of  $f(0)$ : MLE estimate

### Goodness of fit:

-----  
Based on grouped distance data intervals

Effort : 2816356.  
# samples : 1423  
Width : 35.35000  
Left : 0.0000000  
# observations: 486

### Model 1

Uniform key,  $k(y) = 1/W$

#### Results:

Convergence was achieved with 1 function evaluations.  
Final Ln(likelihood) value = -782.98092

Akaike information criterion = 1565.9618  
Bayesian information criterion = 1565.9618  
AICc = 1565.9618  
Final parameter values:

### Model 2

Uniform key,  $k(y) = 1/W$

Cosine adjustments of order(s) : 1

#### Results:

Convergence was achieved with 7 function evaluations.  
Final Ln(likelihood) value = -769.98483

Akaike information criterion = 1541.9696  
Bayesian information criterion = 1546.1559  
AICc = 1541.9779  
Final parameter values: 0.32602468

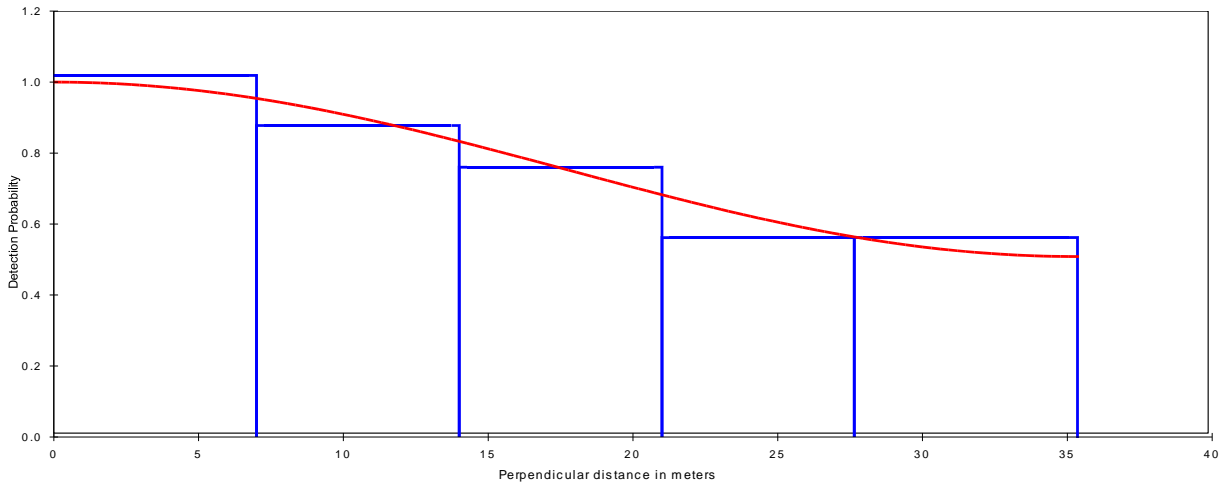
Likelihood ratio test between models 1 and 2  
 Likelihood ratio test value = 25.9922  
 Probability of a greater value = 0.000000  
 \*\*\* Model 2 selected over model 1 based on minimum AIC

Model 3  
 Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
 Cosine adjustments of order(s) : 1, 2  
 Results:  
 Convergence was achieved with 23 function evaluations.  
 Final Ln(likelihood) value = -769.71457  
 Akaike information criterion = 1543.4291  
 Bayesian information criterion = 1551.8015  
 AICc = 1543.4540  
 Final parameter values: 0.33449900 0.49287342E-01

Likelihood ratio test between models 2 and 3  
 Likelihood ratio test value = 0.5405  
 Probability of a greater value = 0.462218  
 \*\*\* Model 2 selected over model 3 based on minimum AIC

Model  
 Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
 Cosine adjustments of order(s) : 1

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent of Variation	Coef.	95 Percent Confidence Interval
A ( 1)	0.3260	0.6258E-01			
f(0)	0.37511E-01	0.17704E-02	4.72	0.34191E-01	0.41154E-01
p	0.75413	0.35593E-01	4.72	0.68738	0.82737
ESW	26.659	1.2582	4.72	24.299	29.248



Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values	
1	0.000	7.00	130	125.63	0.152
2	7.00	14.0	112	114.62	0.060
3	14.0	21.0	97	96.72	0.001
4	21.0	27.6	68	74.95	0.645
5	27.6	35.3	79	74.08	0.327

Total Chi-square value = 1.1846 Degrees of Freedom = 3.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.75669

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Stratum : Phase IX  
 Effort : 363892.0  
 # samples : 182  
 Width : 35.35000  
 Left : 0.0000000  
 # observations: 37

Model 2  
 Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
 Cosine adjustments of order(s) : 1

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
DS	1.9070	0.41511	21.77	1.2477	2.9149
E(S)	5.0000	0.78270	15.65	3.6469	6.8551
D	9.5352	2.5565	26.81	5.6700	16.035
N	51111.	13704.	26.81	30392.	85953.

Measurement Units

Density: Numbers/Sq. kilometers  
 ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 3.1  
 Encounter rate : 62.8  
 Cluster size : 34.1

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Stratum: Phase I					
n	99.000				
k	184.00				
L	0.36298E+06				
n/L	0.27274E-03	17.86	183.00	0.19226E-03	0.38691E-03
Left	0.0000				
Width	35.350				
Stratum: Phase II					
n	125.00				
k	184.00				
L	0.36200E+06				
n/L	0.34530E-03	15.59	183.00	0.25434E-03	0.46879E-03
Left	0.0000				
Width	35.350				
Stratum: Phase III					
n	59.000				
k	141.00				
L	0.27200E+06				
n/L	0.21691E-03	21.14	140.00	0.14347E-03	0.32795E-03
Left	0.0000				
Width	35.350				
Stratum: Phase IX					
n	37.000				
k	182.00				
L	0.36389E+06				
n/L	0.10168E-03	21.25	181.00	0.67165E-04	0.15393E-03
Left	0.0000				
Width	35.350				
Stratum: Phase V					
n	53.000				
k	184.00				
L	0.36493E+06				
n/L	0.14523E-03	21.37	183.00	0.95727E-04	0.22034E-03
Left	0.0000				
Width	35.350				
Stratum: Phase VI					
n	55.000				
k	181.00				

```

L      0.35862E+06
      n/L 0.15337E-03  22.67  180.00 0.98597E-04  0.23856E-03
      Left 0.0000
Width  35.350
Stratum: Phase VII
      n    25.000
      k    184.00
      L    0.36785E+06
n/L    0.67963E-04  29.36  183.00 0.38533E-04  0.11987E-03
      Left 0.0000
      Width 35.350
Stratum: Phase VIII
      n    33.000
      k    183.00
      L    0.36408E+06
n/L    0.90638E-04  22.12  182.00 0.58887E-04  0.13951E-03
      Left 0.0000
      Width 35.350

```

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval			
-----						
Stratum: Phase I						
Uniform/Cosine						
DS		5.1154	18.48	209.06	3.5647	7.3407
D		53.841	20.20	276.21	36.320	79.815
N		0.28860E+06	20.20	276.21	0.19468E+06	0.42782E+06
Stratum: Phase II						
Uniform/Cosine						
DS		6.4764	16.29	217.39	4.7079	8.9093
D		69.064	17.83	292.12	48.755	97.833
N		0.37020E+06	17.83	292.12	0.26134E+06	0.52440E+06
Stratum: Phase III						
Uniform/Cosine						
DS		4.0683	21.66	154.19	2.6651	6.2104
D		42.959	25.17	211.99	26.356	70.019
N		0.23027E+06	25.17	211.99	0.14128E+06	0.37531E+06
Stratum: Phase IX						
Uniform/Cosine						
DS		1.9070	21.77	199.12	1.2477	2.9149
D		9.5352	26.81	184.86	5.6700	16.035
N	51111.	26.81	184.86	30392.	85953.	
Stratum: Phase V						
Uniform/Cosine						
DS	2.7239	21.88	201.12	1.7783	4.1724	
D		14.545	23.94	250.57	9.1365	23.154
N		77962.	23.94	250.57	48973.	0.12411E+06
Stratum: Phase VI						
Uniform/Cosine						
DS	2.8765	23.16	195.80	1.8327	4.5147	
D		20.763	26.15	249.80	12.511	34.458
N		0.11129E+06	26.15	249.80	67062.	0.18470E+06
Stratum: Phase VII						
Uniform/Cosine						
DS		1.2747	29.74	192.53	0.71783	2.2635
D		6.4754	38.74	113.29	3.0871	13.583
N		34709.	38.74	113.29	16547.	72805.
Stratum: Phase VIII						
Uniform/Cosine						
DS		1.7000	22.62	198.79	1.0943	2.6409
D		9.2211	25.91	213.23	5.5793	15.240
N	49427.	25.91	213.23	29906.	81689.	

**C. DETAIL ANALYSES POUR LES CHIMPANZES**

Parameter Estimation Specification

-----  
Encounter rate for all data combined  
Detection probability for all data combined  
Density for all data combined



Distances:

-----  
Analysis based on distance intervals  
Width specified as: 28.00000  
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

-----  
Estimator 1  
Key: Uniform  
Adjustments - Function : Cosines  
- Term selection mode : Sequential  
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)  
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC  
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Nest Disap time	.11857E-01	.56233E-03	Inf
Nest Prod rate	.87466	.30601E-01	Inf

Variances:

-----  
Variance of n: Empirical estimate from sample  
(design-derived estimator R2/P2)  
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

-----  
Based on grouped distance data intervals

Effort : 360135.0  
# samples : 181  
Width : 28.00000  
Left : 0.0000000  
# observations: 51

Model 1  
Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
Results:  
Convergence was achieved with 1 function evaluations.  
Final Ln(likelihood) value = -83.174674  
Akaike information criterion = 166.34935  
Bayesian information criterion = 166.34935  
AICc = 166.34935  
Final parameter values:

Model 2  
Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
Cosine adjustments of order(s) : 1  
Results:  
Convergence was achieved with 10 function evaluations.  
Final Ln(likelihood) value = -77.240851  
Akaike information criterion = 156.48170  
Bayesian information criterion = 158.41353  
AICc = 156.56334  
Final parameter values: 0.69018919

Likelihood ratio test between models 1 and 2  
Likelihood ratio test value = 11.8676  
Probability of a greater value = 0.000571  
\*\*\* Model 2 selected over model 1 based on minimum AIC

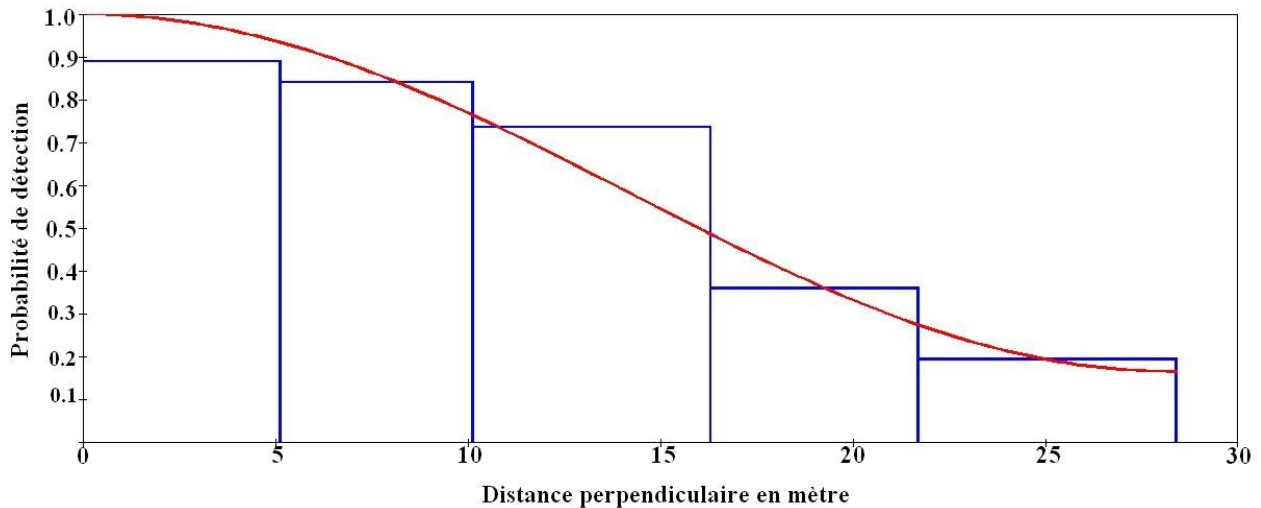
Model 3  
Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
Cosine adjustments of order(s) : 1, 2  
Results:  
Convergence was achieved with 13 function evaluations.

Final Ln(likelihood) value = -77.103192  
 Akaike information criterion = 158.20639  
 Bayesian information criterion = 162.07004  
 AICc = 158.45639  
 Final parameter values: 0.64849555 -0.10469881

Likelihood ratio test between models 2 and 3  
 Likelihood ratio test value = 0.2753  
 Probability of a greater value = 0.599787

Model  
 Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
 Cosine adjustments of order(s) : 1

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A( 1)	0.6902	0.1612			
f(0)	0.60364E-01	0.57574E-02	9.54	0.49862E-01	0.73078E-01
p	0.59165	0.56430E-01	9.54	0.48871	0.71626
ESW	16.566	1.5800	9.54	13.684	20.055



Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values	
1	0.000	5.11	14	15.39	0.125
2	5.11	10.1	13	13.23	0.004
3	10.1	16.3	14	11.91	0.368
4	16.3	21.7	6	6.28	0.012
5	21.7	28.0	4	4.20	0.009

Total Chi-square value = 0.5184 Degrees of Freedom = 3.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.91483

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Effort : 360135.0  
 # samples : 181  
 Width : 28.00000  
 Left : 0.0000000  
 # observations: 51

Model 2  
 Uniform key,  $k(y) = 1/W$   
 Cosine adjustments of order(s) : 1

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	0.44326E-01	0.16697E-01	37.67	0.21618E-01	0.90886E-01
N	238.00	89.654	37.67	116.00	487.00

Measurement Units

Density: Numbers/Sq. kilometers  
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 6.4  
Encounter rate : 91.1  
Nest Disap time : 1.6  
Nest Prod rate : 0.9

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	51.000				
k	181.00				
L	0.36014E+06				
n/L	0.14161E-03	35.96	180.00	0.71161E-04	0.28182E-03
Left	0.0000				
Width	28.000				

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Uniform/Cosine					
D	0.44326E-01	37.67	212.90	0.21618E-01	0.90886E-01
N	238.00	37.67	212.90	116.00	487.00

**D. DETAIL ANALYSES POUR LES ELEPHANTS**

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined  
Detection probability for all data combined  
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals  
Width specified as: 7.500000  
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1  
Key: Half-normal  
Adjustments - Function : Simple polynomials  
- Term selection mode : Sequential  
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)  
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC  
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Dung Disap time	.17293E-01	.71709E-03	Inf
Dung Prod rate	.50582E-01	.23308E-02	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample  
(design-derived estimator R2/P2)  
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

-----  
 Based on grouped distance data intervals

Effort : 364635.0  
 # samples : 183  
 Width : 7.500000  
 Left : 0.0000000  
 # observations: 70

Model 1  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$   
 Results:  
 Convergence was achieved with 6 function evaluations.  
 Final Ln(likelihood) value = -117.44084  
 Akaike information criterion = 236.88168  
 Bayesian information criterion = 239.13019  
 AICc = 236.94051  
 Final parameter values: 2.8896999

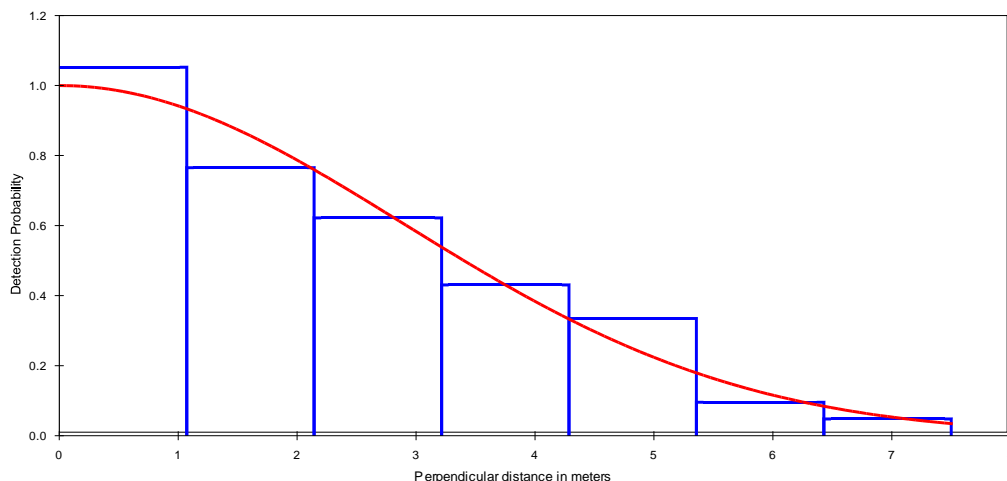
Model 2  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$   
 Simple polynomial adjustments of order(s) : 4  
 Results:  
 Convergence was achieved with 13 function evaluations.  
 Final Ln(likelihood) value = -117.39929  
 Akaike information criterion = 238.79858  
 Bayesian information criterion = 243.29556  
 AICc = 238.97769  
 Final parameter values: 3.0919348 -0.58354265

Likelihood ratio test between models 1 and 2  
 Likelihood ratio test value = 0.0831  
 Probability of a greater value = 0.773130

\*\*\* Model 1 selected over model 2 based on minimum AIC

Model  
 Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent of Variation	Coef.	95 Percent Confidence Interval
A ( 1)	2.890	0.2923			
f(0)	0.27875	0.26168E-01	9.39	0.23123	0.33602
p	0.47833	0.44904E-01	9.39	0.39680	0.57661
ESW	3.5875	0.33678	9.39	2.9760	4.3246



Cell                      Cut                      Observed                      Expected                      Chi-square  
 XXV

i	Points	Values	Values	Values	Values
1	0.000	1.07	22	20.44	0.120
2	1.07	2.14	16	17.84	0.190
3	2.14	3.21	13	13.59	0.026
4	3.21	4.29	9	9.04	0.000
5	4.29	5.36	7	5.25	0.583
6	5.36	6.43	2	2.66	0.164
7	6.43	7.50	1	1.18	0.027

Total Chi-square value = 1.1096 Degrees of Freedom = 5.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.95325

The program has limited capability for pooling. The user should judge the necessity for pooling and if necessary, do pooling by hand.

Goodness of Fit Testing with some Pooling

i	Cell	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square
1	0.000	1.07	22	20.44	0.120
2	1.07	2.14	16	17.84	0.190
3	2.14	3.21	13	13.59	0.026
4	3.21	4.29	9	9.04	0.000
5	4.29	5.36	7	5.25	0.583
6	5.36	7.50	3	3.84	0.183

Total Chi-square value = 1.1018 Degrees of Freedom = 4.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.89399

Model 1

Half-normal key,  $k(y) = \text{Exp}(-y^{**2}/(2*A(1)**2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	0.23403E-01	0.81068E-02	34.64	0.12055E-01	0.45434E-01
N	125.00	43.300	34.64	65.000	244.00

Measurement Units

Density: Numbers/Sq. kilometers  
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 7.3  
Encounter rate : 89.5  
Dung Disap time : 1.4  
Dung Prod rate : 1.8

## ANNEXE 7: RESULTATS DETAILLES DES z-TESTS

Test basé sur l'écart réduit dans le cas des grands échantillons ( $n \geq 30$ ) :

$$Z = \frac{m_A - m_B}{\sqrt{\left(\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}\right)}}$$

$m_A$  et  $m_B$  : Densité moyenne par phase

$n_A$  et  $n_B$  : Nombre d'observations par phase

$S_A^2$  et  $S_B^2$  : Variance estimée de la densité par phase

Hypothèses :

Ho :  $m_A = m_B$

H1 :  $m_A \neq m_B$

- Si  $|Z| < 1,96$  la différence n'est pas significative à 5%, on accepte Ho
- Si  $|Z| \geq 1,96$  la différence est significative à 5%, on rejette Ho
- Le risque Z lu dans la table de l'écart réduit fixe le degré de signification.

### Applications :

#### A. Pour les Bovidés

	Variable 1	Variable 2
Densité moyenne	3,29	2,9
Observations	34	30
Variances (connues)	7,63	7,31
cv (densité)	17,69	18,44
Différence hypothétique des moyennes	0	
z	0,570	

$|Z| = 0,570 < 1,96$  donc il n'y a pas de différence significative entre la densité de bovidé de la phase 8 et 9.  $P < 0,001$

#### B. Pour les Singes

	Variable 1	Variable 2
Densité moyenne	7,72	9,51
Observations	33	37
Variances (connues)	14,16	15,97
cv (densité)	25,98	26,81
Différence hypothétique des moyennes	0	
z	1,929	

$|Z| = 1,929 < 1,96$  donc il n'y a pas de différence significative entre la densité de singe de la phase 8 et 9.  $P < 0,001$

#### C. Pour les Chimpanzés

	Variable 1	Variable 2
Densité moyenne	0,055	0,044
Observations	75	51
Variances (connues)	1,23	1,29
cv (densité)	27,6	37,67
Différence hypothétique des moyennes	0	
z	0,054	

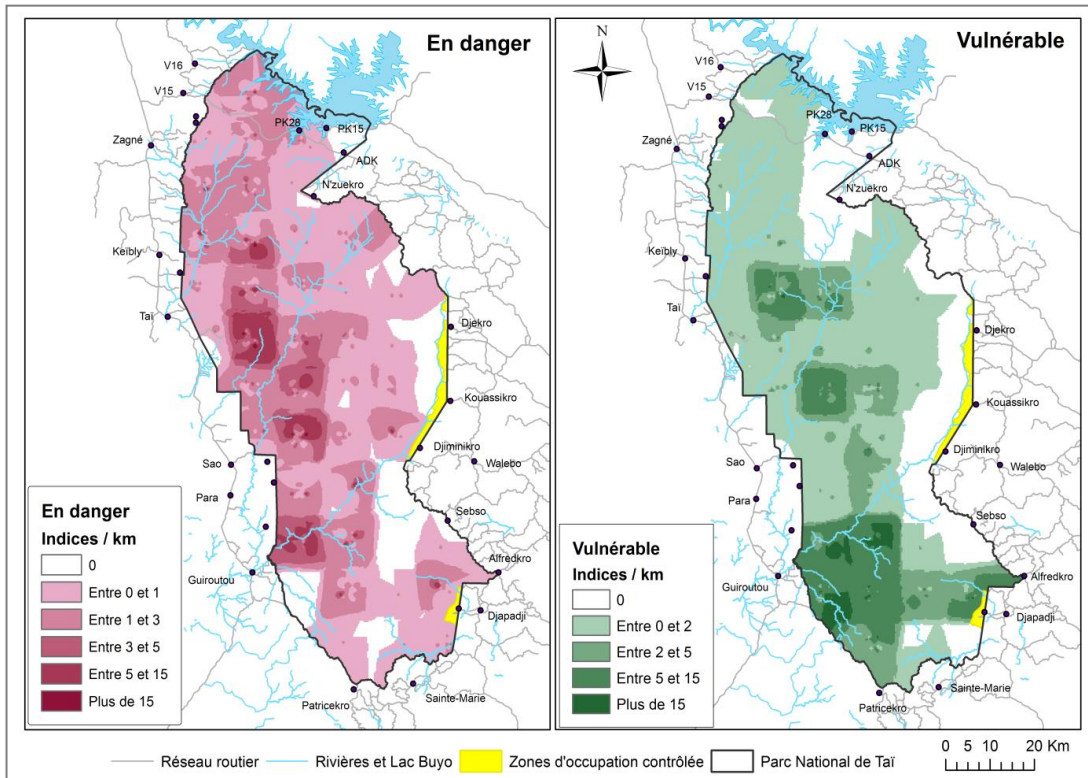
$|Z| = 0,054 < 1,96$  donc il n'y a pas de différence significative entre la densité de chimpanzé de la phase 8 et 9.  $P < 0,001$

#### D. Pour les Eléphants

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Densité moyenne	0,028	0,023
Observations	84	70
Variances (connues)	0,85	0,72
cv (densité)	25,8	22,63
Différence hypothétique des moyennes	0	
<i>z</i>	0,035	

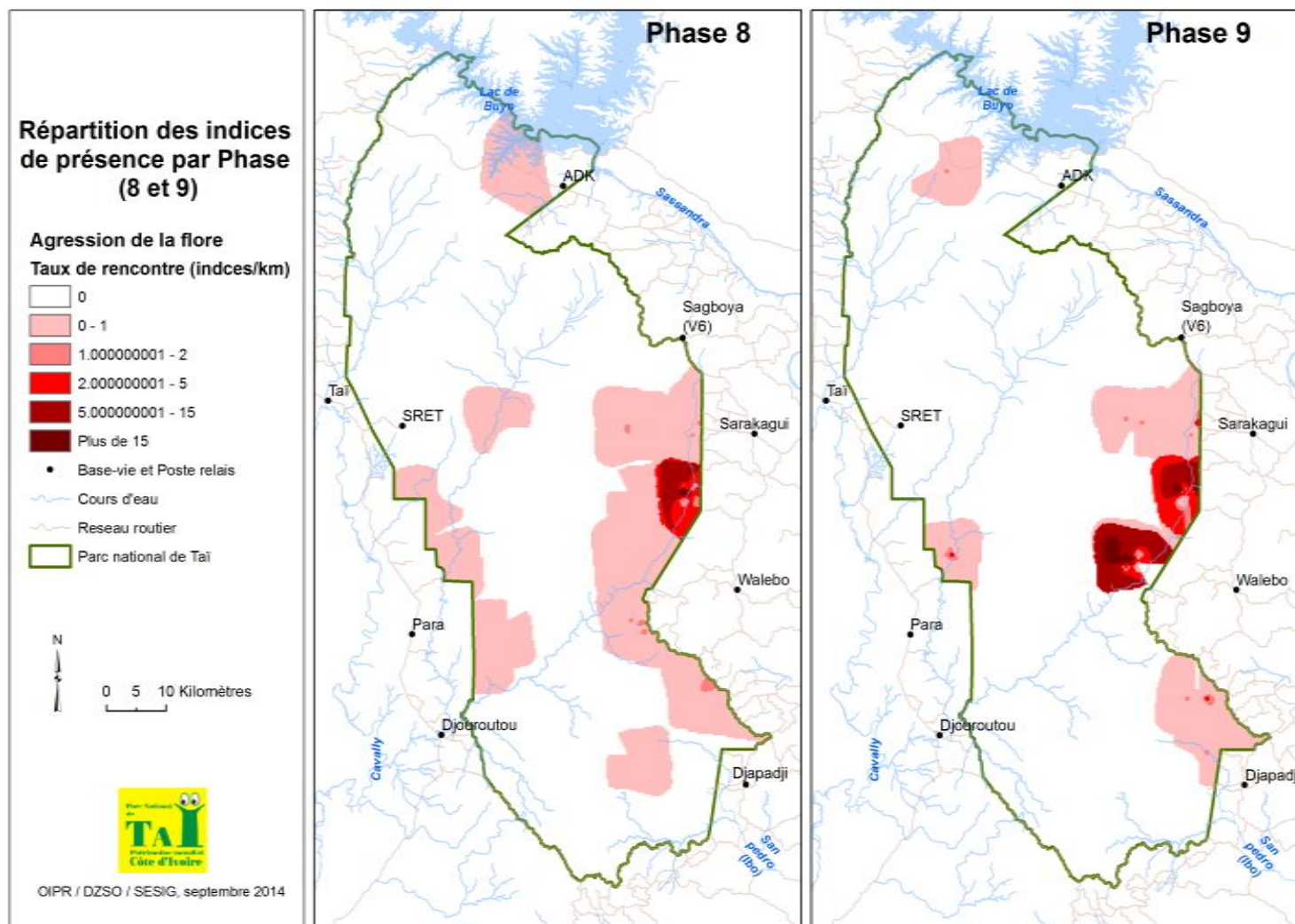
$|Z| = 0,035 < 1,96$  donc il n'y a pas de différence significative entre la densité d'éléphant de la phase 8 et 9.  $P < 0,001$

**ANNEXE 8: CARTES DE REPARTITION DES INDICES D'ESPECES  
MENACEES (PHASE 8)**





**ANNEXE 9 : CARTES DE REPARTITION DES INDICES D'AGRESSION DE LA FLORE (PHASE 8 ET 9)**



## BIBLIOGRAPHIE

- Barnes, R. F. et Nandjui, A.** (2005). Rapport sur l'inventaire des éléphants de la forêt classée de Ziama (Juillet - Décembre 2004). 48p.
- Boafo, Y. et Nandjui, A.** (2011). Report on the survey of elephants in the Taï National Park in southwestern Côte d'Ivoire. MIKE, technical report, 35p.
- Bouché, P.** (2001). Méthodologies et techniques de recensement des grands Mammifères en Afrique Institut V. (Liège : Institut Vétérinaire Tropical, Université de Liège).
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., et Thomas, L.** (2001). Introduction to Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations Oxford Uni. (Oxford: Oxford University Press).
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., et Laake, J. L.** (1993). Distance sampling: Estimating abundance of biological populations Chapman an. (London: Chapman and Hall).
- Buckland, S. T., Anderson, D. R., e Laake, J. L.** (1980). Estimation of density from line transect sampling of biological populations. Wildlife Monographs 72.
- Campbell, G., Kuehl, H., Diarrassouba, A., N'Goran, P. K. and C. Boesch** (2011) Long-term research sites as refugia for threatened and over-harvested species. *Biology Letters* doi: 10.1098/rsbl.2011.0155
- GILON, R.** : Etat des lieux post conflit sur le Parc national de Taï et suivi des équipes de surveillance en charge de la sécurisation du Parc national de Taï. Rapport GIZ, OIPR, DZSO, aout 2011, pp. et annexes. – Abidjan, 44 pp. et annexes. – Abidjan.
- Kouakou, Y. C., Boesch, C., et Kuehl, H.** (2009). Estimating Chimpanzee Population Size with Nest Counts: Validating Methods in Taï National Park. *American Journal of Primatology* 71, 447-457.
- Köndgen, S., H. Kühl, K. P. N'Goran, D. P. Walsh, S. Schenk, N. Ernst, R. Biek, P. Formenty, K. Mätz-Rensing, B. Schweiger, S. Junglen, H. Ellerbrok, A. Nitsche, T. Briese, W. I. Lipkin, G. Pauli, C. Boesch, et H. F. Leendertz.** (2008). Pandemic human viruses cause decline of endangered great apes. *Current Biology* 18:260-264.
- Laing, S. E., Buckland, S. T., Burn, R. W., et Lambie, D.** (2003). Dung and nest surveys : estimating decay rates. *Journal of Applied Ecology* 40, 1102 -1111.
- Li, J., Heap, A.D.,** 2008. A Review of Spatial Interpolation Methods for Environmental Scientists. Geoscience Australia.
- Marchesi, P., Marchesi, N., Fruth, B., et Boesch, C.** (1995). Census and Distribution of Chimpanzees in Côte D'Ivoire. *Primates* 36, 59 1 - 607.
- N'Goran, K. P., Yapi, A. F., Herbinger, I., Tondossama, A., et Boesch, C.** (2007). Etat du Parc National de Taï : Rapport de résultats de biomonitoring Phase II (septembre 2006 - avril 2007). 17p.
- N'Goran, K. P., Yapi, A. F., Herbinger, I., Tondossama, A., et Boesch, C.** (2011). Etat du Parc National de Taï : Rapport de résultats de biomonitoring Phase VI
- Norton-Griffiths, M.** (1978). Counting animals, 2nd edition. Handbook n° 1. (Nairobi: African Wildlife Foundation).
- Norton-Griffiths, M.** (1978). Counting animals, 2nd edition. Handbook n° 1. (Nairobi: African Wildlife Foundation).

**Plumptre, A. J., et Reynolds, V.** (1996). Censusing Chimpanzees in the Budongo. *International Journal* 17, 85-99.

**Plumptre, A. J., et Reynolds, V.** (1997). Nesting Behavior of Chimpanzees : Implications for Censuses. *International Journal* 18, 475-485.

**Tiédoúé R., Vergnes V., Kouakou Y. C., Normand E., Ouattara M., Diarrassouba A., Tondossama A. et Boesch C. 2013** - Etat de conservation du Parc National de Taï : Rapport de résultats de suivi-écologique - phase 8 (janvier 2013- juin 2013). Rapport OIPR/WCF, Abidjan.

**Yapi A. F., Vergnes V., Normand E., N’Goran K. P., Diarrassouba A., Tondossama A. et Boesch C. 2012** - Etat de conservation du Parc National de Taï : Rapport de résultats de biomonitoring phase 7 (janvier 2012- juillet 2012). Rapport WCF/OIPR, Abidjan.

**White, L. and Edwards, A.eds.** 2000. Conservation research in the African rain forests: a technical handbook. Wildlife Conservation Society, New York. 444 pp., many illustrations.