



DEFINITION DES INDICATEURS DE SUIVI A LONG TERME DE LA BIODIVERSITE ET DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES DES AIRES PROTEGEES DU COMPLEXE PONASI

RAPPORT DEFINITIF

**Le Consultant
KINI B. Nestor**

Juin 2025

Table des matières	
SIGLES ET ABREVIATIONS	3
LISTE DES TABLEAUX	4
Liste des images	4
Liste des Figures.....	4
RESUME.....	6
I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE.....	8
II. RAPPEL SUR QUELQUES NOTIONS	10
2.1. Diversité biologique	10
2.2. Services écosystémiques	10
2.3. Indicateurs	11
III. OBJECTIFS DE L'ETUDE	11
3.1. Objectif global	11
3.2. Objectifs spécifiques	11
3.3. Résultats attendus	12
IV. METHODOLOGIE.....	12
4.1. Rencontre de cadrage	12
4.2. Revue documentaire	13
4.3. Elaboration des outils de collecte de données	13
4.4. Collecte des données et organisation matérielle	13
4.5. Rapportage.....	14
4.5.1. Rapport de démarrage.....	14
4.5.2. Elaboration du rapport provisoire.....	15
4.6. Zone de l'étude.....	15
V. ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES ET DES INDICATEURS EXISTANTS	16
5.1. Caractérisation de la biodiversité et des services écosystémiques des aires protégées du complexe PONASI à partir de l'exploitation documentaire	16
5.1.1. Flore.....	16
5.1.2. Faune	16
5.1.3. Services écosystémiques fournis par les ressources du complexe PONASI	16
5.1.4 Cas spécifique des zones villageoises d'intérêt cynégétique (ZOVIC) et des Corridors	18
5.2. Caractérisation de la biodiversité et des services écosystémiques des aires protégées du complexe PONASI à partir des résultats d'enquête.....	20
5.2.1. Fréquences des principales espèces caractéristiques de la faune et de la flore.....	20
5.2.2. Services écosystémiques	21
5.2.3. Situation des indicateurs au niveau des aires protégées du PONASI	22
5.3. Indicateurs de base existants	23
5.3.1. Indicateurs renseignés dans le cadre de la mesure de résultats (CMR).....	23
5.3.2. Situation des indicateurs renseignés dans chaque aire du complexe	23
5.3.3. Situation des indicateurs non renseignés dans le CMR	28
5.3.4. Sources de données disponibles et des lacunes existantes.....	32
VI. DEFINITION DES INDICATEURS A LONG TERME.....	32
6.1. Espèces de cibles	32
6.2. Indicateurs de suivi de la diversité biologique proposés pour les espèces cibles	33
6.3. Indicateurs de suivi de la diversité biologique proposés pour les autres espèces.....	34
6.3.1. Indicateurs de suivi à long termes de la biodiversité.....	34
Formule de l'indice de Shannon-Wiener :	35
6.3.2. Identification des indicateurs pour les services écosystémiques	38
VII. SITUATION DE REFERENCES DES INDICATEURS EXISTANTS	40
7.1. Indice kilométrique d'abondance (IKA)	40
7.1.1. Situation des IKA de quelques espèces dans la FC/RGN	41
7.2. Taille moyenne de groupe (TMG).....	42
7.3. Situation des tailles de groupes de quelques espèces dans la FC/RGN.....	43

7.4. Taux de réalisation des quotas (TRQ)	45
7.5. Mensurations des trophées(MT).....	48
7.6. Poids vif moyen (PVM)	51
7.7. Pêche	53
7.8. Tourisme de vision	54
7.9. Tourisme cynégétique	55
7.10. Recettes générées	57
VIII: METHODOLOGIE DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES DONNEES.....	62
8.1. Méthodes de collecte des données.....	62
8.1.1. Technique de suivi sur le terrain	62
8.1.1.1. <i>Observations directes</i>	62
8.1.1.2. <i>Observations indirectes</i>	62
8.1.1.3. <i>Autres formes de suivi</i>	62
8.2. Traitement et analyse des données	63
8.3. Fréquence et périodicité des suivis.....	63
IX. Définition des critères de performance des indicateurs.....	64
9.1. Critères de performance pour les indicateurs de biodiversité.....	64
9.1.1. Critères scientifiques / techniques	64
9.1.2. Critères opérationnels / pratiques	64
9.1.3. Critères stratégiques / décisionnels.....	65
9.2. Critères de performance des indicateurs des services écosystémiques	66
9.2.1. Pertinence	67
9.2.2. Sensibilité	67
9.2.3. Spécificité	67
9.2.4. Mesurabilité et disponibilité des données.....	67
9.2.5. Temporalité (suivi dans le temps)	67
9.2.6. Spatialité / Échelle.....	67
9.2.7. Compréhensibilité / Clarté.....	67
9.2.8. Acceptabilité sociale.....	67
9.2.9. Validité scientifique.....	68
9.2.10 Multifonctionnalité	68
X. OUTILS DE SUIVI ECOLOGIQUE DES RESSOURCES IDENTIFIEES.....	70
10.1. Outils de suivi de la faune et de la flore	70
10.1.1. Outils technologiques de suivi de la faune	70
10.1.2. Outils technologiques de suivi de la flore	70
10.1.3. Avantages de ces outils	71
10.1.4. Limites.....	71
10.1.5. Défis/Perspectives	71
10.2. Outils pour le suivi des services écosystémiques	72
XI. RECOMMANDATIONS ET SUGGESTIONS.....	73
11.1. Recommandations pour l'amélioration du suivi écologique	73
11.2. Propositions pour une gestion adaptative des aires protégées.....	73
CONCLUSION	74
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	75
ANNEXES	78
Annexe 1 : Fiche de collecte des données	78

SIGLES ET ABREVIATIONS

ADN	: Acide désoxyribonucléique
AGN	: Anges gardiens de la Nature
CBD	: Convention sur la Biodiversité
CMR	: Cadre de Mesure de Rendement
CHE	: Conflit Homme-Eléphants
DGESS	: Direction Général des Etudes et Statistiques Sectorielles
FC	: Forêt Classée
FC/RGN	: Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga
GPS	: Global Positioning System
IA	: Intelligence Artificielle
IKA	: Indice kilométrique d'abondance
IKA_μ	: Moyenne des indices kilométriques d'abondance
UICN	: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
MEEA	: Ministère de l'Environnement de l'Eau et de l'Assainissement
OCDE	: Organisation de Coopération et de Développement Economique
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PFL	: Produits Forestiers ligneux
PFNL	: Produits Forestiers Non Ligneux
PNKT	: Parc National de Pô dit KABORE Tambi
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PONASI	: Pô-Nazinga- Sissili
PVM	: Poids vif moyen
RGN	: Ranch de gibier de Nazinga
SCOOPS	: Sociétés Coopératives Simplifiées
SP/CONEDD	: Secrétariat Permanent du conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable
SPANB	: Stratégie et Plan d'Action National de Biodiversité
TMG	: Taille moyenne de groupe
TQR	: Taux de réalisation des quotas
ZOVIC	: Zone Villageoise d'Intérêt Cynégétique

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Situation des services écosystémiques fournis par les aires du complexe PONASI	17
Tableau 2: Indicateurs renseignés dans le cadre de mesure des résultats.....	24
Tableau 3: Situation des indicateurs renseignés dans chaque aire protégée du complexe PONASI.....	23
Tableau 4: Situation des indicateurs non renseignés dans le CMR	29
Tableau 5: Principales espèces de faune pour le suivi de la diversité biologique du complexe PONASI.	32
Tableau 6: situation des indicateurs de suivi de la biodiversité identifiés par aire.....	35
Tableau 7: Indicateurs pour les services écosystémiques d'approvisionnement	38
Tableau 8: Indicateurs de suivi pour les services écosystémiques de régulation	39
Tableau 9: Indicateurs de suivi pour les services écosystémiques culturels	39
Tableau 10: indicateurs de suivi pour les services écosystémiques de soutien	40
Tableau 11: Situation de référence des Indices kilométrique d'abondance des espèces	42
Tableau 12: TMG et PGGO pour la période 2010 2017	45
Tableau 13 : Situation de référence des tailles moyennes de groupes.....	45
Tableau 14: Situation de référence des taux de réalisation des quotas.....	48
Tableau 15: Mesures moyennes, records, minima nationaux.....	50
Tableau 16: Indication des normes relatives aux mensurations de certaines espèces.	50
Tableau 17: Poids vif moyen, poids carcasse et rendements par espèce	51
Tableau 18: poids vif moyens des espèces cibles.....	52
Tableau 19: lieux spécifiques et période de fréquentation des éléphants.....	52
Tableau 20: Quantité de viande de gibier issu de prélèvements annuels de la FC/RGN	56
Tableau 21: quantité de viande de gibier issue des prélèvements de la FC/Sissili.....	56
Tableau 22: critères de performance et indicateurs concrets de la biodiversité.	66
Tableau 23: Services écosystémiques et indicateurs concrets de performance proposés.....	68

Liste des images

Image 1: Francolin à double éperon (<i>Pternistis bicalcaratus</i>) dans une ZOVIC	18
Image 2: Pintade commune (<i>Numida meleagris</i>) dans une ZOVIC.....	19
Image 3: Eléphants en déplacement le long du corridor N°1.....	20

Liste des Figures

Figure 1: carte de la zone de l'étude	15
Figure 2: Fréquence des espèces de faune caractéristiques du complexe PONASI	20
Figure 3: Fréquence des principales espèces de flore caractéristiques du complexe PONASI	21
Figure 4: Fréquence de l'existence de populations résidents d'éléphants dans le complexe PONASI ...	21
Figure 5: fréquences des services écosystémiques fournis par les aires protégées du complexe PONASI	22
Figure 6: Proportions des SCOOPS selon les filières.....	22
Figure 7: Etat de de l'existence des indicateurs de suivi de la diversité biologique et des éléphants ...	23
Figure 8: Indices kilométriques d'abondance des espèces considérées	41
Figure 9: Tailles moyennes de groupe des espèces grégaires	44
Figure 10: Taux de réalisation des quotas au niveau de la FC/RGN.....	47
Figure 11: Evolution des taux de réalisation des quotas de certaines espèces	47
Figure 12: Indications sur les méthodes pour les mensurations des trophées	49
Figure 13: Situation des mensurations des trophées des espèces de la FC/RGN	50

Figure 14: Effectifs des pêcheurs pour l'exploitation commerciale dans la FC/RGN.....	53
Figure 15: Productions piscicoles totales annuelles de la FC/RGN	54
Figure 16:Productions piscicoles annuelles des pêcheurs riverains de la FC/RGN	54
Figure 17:Effectif des touristes de vision dans la FC/RGN	55
Figure 18:Effectif des chasseurs à Nazinga.....	56
Figure 19:Situation des recettes de la FC/RGN	57

RESUME

Le complexe PONASI, situé au sud du Burkina Faso, regroupe trois aires protégées étatiques (le Parc National de Pô/Kaboré Tambi, la Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga, et la Forêt Classée/Zone de chasse de la Sissili), ainsi que onze ZOVIC et deux corridors fauniques. Ce complexe représente un écosystème stratégique pour la conservation de la biodiversité nationale et régionale, notamment en raison de sa richesse floristique (89 espèces ligneuses) et faunistique (39 espèces de mammifères, dont les éléphants et des ongulés de grande valeur cynégétique).

Face aux pressions croissantes d'origine anthropique (braconnage, déforestation, agriculture intensive, conflits homme-faune) et aux effets du changement climatique, il est crucial de mettre en place un système de suivi écologique rigoureux. L'étude a ainsi pour objectif d'identifier, définir et documenter les indicateurs de suivi à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques propres à chaque aire protégée du complexe.

La méthodologie repose sur des revues documentaires, des enquêtes de terrain, des entretiens, et l'élaboration d'outils de collecte et d'analyse de données. Les indicateurs retenus comprennent des mesures de biodiversité (Indice kilométrique d'abondance, taille moyenne des groupes, taux de reproduction, mensurations de trophées, etc.) ainsi que des indicateurs de services écosystémiques (production de PFNL, qualité des ressources en eau, activité touristique, etc.).

Un accent est mis sur le suivi des espèces emblématiques telles que l'éléphant, le buffle, le cob de Buffon, et sur l'analyse de leurs habitats et corridors. Des critères de performance (scientifiques, opérationnels, stratégiques) ont été définis pour assurer la validité, la faisabilité et la pertinence des indicateurs.

L'étude propose enfin des recommandations pour améliorer la gestion adaptative du complexe, renforcer les capacités techniques des acteurs locaux et mettre en œuvre un système durable de suivi écologique, basé sur une collecte de données standardisée, répétable et intégrée à la gouvernance locale.

Mots-clés :

Complexe PONASI, aires protégées, biodiversité, services écosystémiques, indicateurs de suivi.

SUMMARY

The PONASI complex, located in southern Burkina Faso, comprises three state-protected areas (Pô/Kaboré Tambi National Park, Nazinga Classified Forest and Game Ranch, and Sissili Classified Forest/Hunting Zone), as well as eleven ZOVICs and two wildlife corridors. This complex represents a strategic ecosystem for the conservation of national and regional biodiversity, particularly due to its rich flora (89 woody species) and fauna (39 mammal species, including elephants and ungulates of high hunting value).

Faced with increasing anthropogenic pressures (poaching, deforestation, intensive agriculture, human-wildlife conflicts) and the effects of climate change, it is crucial to establish a rigorous ecological monitoring system. The study therefore aims to identify, define and document long-term monitoring indicators for biodiversity and ecosystem services specific to each protected area within the complex.

The methodology is based on documentary reviews, field surveys, interviews, and the development of data collection and analysis tools. The indicators selected include biodiversity measures (kilometric abundance index, average group size, reproduction rate, trophy measurements, etc.) as well as ecosystem service indicators (NTFP production, water resource quality, tourist activity, etc.).

Emphasis is placed on monitoring emblematic species such as elephants, buffaloes and Buffon's cob, and on analysing their habitats and corridors. Performance criteria (scientific, operational, strategic) have been defined to ensure the validity, feasibility and relevance of the indicators.

Finally, the study proposes recommendations to improve the adaptive management of the complex, strengthen the technical capacities of local actors, and implement a sustainable ecological monitoring system based on standardised, repeatable data collection integrated into local governance.

Keywords:

PONASI Complex, protected areas, biodiversity, ecosystem services, monitoring indicators.

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DE L'ETUDE

Les aires protégées du Burkina Faso occupent environ 16% de la superficie du territoire. Elles constituent un réservoir de la biodiversité. Elles font partie des meilleurs moyens de protection et de préservation des écosystèmes et de leur biodiversité. Le Burkina Faso compte 1 407 espèces végétales, dont 8 sont vulnérables ou menacées à l'échelle mondiale. La faune compte 2 394 espèces, parmi lesquelles 19 espèces de mammifères, 28 espèces d'oiseaux, 3 espèces de reptiles et 9 espèces de poissons sont vulnérables ou menacées à l'échelle mondiale

Le complexe PONASI comprend trois (03) aires protégées de l'État : le Parc National de Pô / Parc National Kaboré-Tambi (PNKT), la Forêt Classée et le Ranch de Gibier de Nazinga et la Forêt Classée et Zone de Chasse de la Sissili. Il comprend également onze (11) zones villageoises d'Intérêt Cynégétique (ZOVIC), deux corridors fauniques. Le complexe PONASI couvre une superficie d'environ 354 781 ha et constitue le seul ensemble et continuum écologique pour la conservation de la biodiversité d'importance mondiale dans les régions du Centre-Est, du Centre-Sud et Centre-Ouest du Burkina Faso. Il a été défini comme une unité de conservation de la faune avec 11 autres unités de ce type en 1996.

Sur le plan phytogéographique, la classification « Écorégions terrestres du World Wildlife Fund (WWF) classe le PONASI dans la savane Ouest Soudanienne

A l'échelle nationale, ce complexe appartient au secteur phytogéographique soudanien où il se trouve entièrement dans le District Volta Noire Est et dans le secteur soudanien méridional (Guinko, 1985 ; Fontes et Guinko, 1995)

Du point de vue flore, le complexe abrite d'importantes ressources végétales qui contribuent au maintien et au développement de la diversité biologique. De nombreuses espèces végétales sur le site sont non seulement importantes pour la conservation de la biodiversité, mais également pour le bien-être des populations riveraines. Elles sont pour la plupart menacées sur le plan national et/ou international.

Le complexe compte au moins 89 espèces ligneuses réparties en 62 genres et 37 familles (OUEDRAOGO.B. 2014). Cette riche biodiversité constituée de Produits Forestiers Ligneux (PFL), de Produits forestiers non Ligneux (PFNL) et de produits et sous-produits de faune jouent des fonctions économiques d'approvisionnement très importantes pour la population des villages environnants.

Dans le domaine de la faune, il est reconnu après les écosystèmes de l'Est-Burkina que le complexe PONASI est la zone qui abrite la plus grande population d'éléphants du pays. La plus

forte densité de Cobe defassa (*Kobus ellipsyprimnus defassa*) lui est dédiée en Afrique de l'Ouest (RAMSAR 2019).

La faune du Complexe PONASI comprend au moins 39 espèces de mammifères dont plus de dix (10) espèces d'ongulés d'une grande valeur cynégétique et touristique. Dans le PNKT, 122 espèces d'oiseaux ont été identifiées, tandis que le total pour la Forêt Classée et le Ranch de Gibier de Nazinga est de 321 espèces, incluant 7 espèces de cigognes et 43 espèces de rapaces. En dépit du rôle important que joue cet écosystème particulier, il fait l'objet de pressions d'ordre climatique et anthropique. En effet, l'étendue et la qualité des écosystèmes du PONASI sont menacées, du fait de leur dégradation continue. Il existe plusieurs facteurs anthropiques affectant les écosystèmes et leurs services. La fragmentation et la destruction des écosystèmes sont dues à l'expansion de l'agriculture, l'exploitation des forêts, l'augmentation de la production bioénergétique, les activités minières dans quelques communes, le développement d'infrastructures (y compris pour le développement des ressources en eau), et l'urbanisation. La surexploitation des écosystèmes, due au braconnage (faune terrestre et aquatique) ou à l'exploitation forestière illégale, est fréquente. Les mauvaises pratiques agricoles (herbicides et pesticides chimiques), l'érosion (affectant la turbidité de l'eau) et les rejets domestiques sont sources de pollution des eaux souterraines et de surface. Des pratiques de gestion non durables dans les secteurs de l'agriculture, la foresterie, et l'élevage, sont les premiers responsables de la destruction des écosystèmes. L'augmentation mondiale des émissions anthropiques de gaz affectent le climat. L'ensemble de ces facteurs conduit à une réduction de la quantité et de la qualité de la biodiversité dans les écosystèmes de PONASI.

Au vu des pressions et menaces dont le complexe fait face, un suivi dans le long terme de la biodiversité et des services écosystémiques est plus que nécessaire. Pour ce faire, en plus des indicateurs identifiés dans le cadre des objectifs et résultats stratégiques pour le suivi des progrès, l'identification et la définition de indicateurs opérationnels de suivi à long terme sont nécessaires. Ces indicateurs comprennent des indicateurs de biodiversité au niveau du paysage du complexe PONASI, tels que la population d'éléphants, les grands ongulés, les félins, et autres avifaunes emblématiques et des indicateurs reflétant la spécificité de chaque aire protégée, en fonction de ses objectifs de conservation spécifiques. Lesdits indicateurs permettent le suivi des éléments ciblés de la biodiversité (à savoir les espèces animales visées par la chasse), mais aussi le suivi des principales menaces qui les affectent. Le programme de suivi comprend aussi des indicateurs socio-économiques permettant d'évaluer l'impact de chaque aire protégée sur la qualité de vie des communautés villageoises riveraines.

II. RAPPEL SUR QUELQUES NOTIONS

2.1. Diversité biologique

La diversité biologique est définie comme suit : « **Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes** »(CBD, 1992).

On distingue ainsi trois niveaux de diversité biologique. Il s'agit de :

- **la diversité génétique** : Elle se définit par la variabilité des gènes au sein d'une même espèce ou d'une population. Elle est donc caractérisée par la différence de deux individus d'une même espèce ou sous-espèce (*diversité intraspécifique*) ;
- **la diversité spécifique** : Elle correspond à la diversité des espèces (*diversité interspécifique*). Une espèce est un ensemble d'individus qui peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles ;
- **la diversité écosystémique** : Elle correspond à la diversité des écosystèmes présents sur Terre, des interactions des populations naturelles et de leurs environnements physiques.

2.2. Services écosystémiques

Les services écosystémiques sont des « **biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être** » (MEA, 2005).

On distingue trois(03) catégories de services qui sont :

- **les services d'approvisionnement, de prélèvement ou de production** : ils correspondent aux produits obtenus à partir des écosystèmes tels que la nourriture, l'eau potable et les matériaux (bois, fibre) ;
- **les services de régulation** : ces services permettent de modérer ou réguler les phénomènes naturels (régulation du climat, de l'érosion, des parasites, etc.) ;
- **les services culturels** : ce sont des bénéfices non-matériels que l'humanité peut tirer des écosystèmes (bénéfices récréatifs, esthétiques et spirituels).

2.3. Indicateurs

- **Indicateur** : « Un indicateur est une mesure, généralement quantitative, qui peut être utilisée pour illustrer et faire connaître de façon simple des phénomènes complexes, y compris des tendances et des progrès dans le temps. » (UICN France, 2014).
- **Indicateur biologique ou bio-indicateur** : « Indicateur biologique est un paramètre déterminé sur un animal ou sur un végétal, simple et aisé à mesurer, dont l'évolution est dépendante de celle du système "individus-population- environnement" » (ONC, 1996).
- **Indicateur de Changement Ecologique(ICE)** : « Un indicateur écologique est une mesure quantitative ou qualitative utilisée pour détecter, suivre et évaluer les changements dans les écosystèmes, la biodiversité ou les processus environnementaux. Ces indicateurs servent à diagnostiquer les effets des activités anthropiques ou des phénomènes naturels sur l'environnement». (MEA, 2005)

III. OBJECTIFS DE L'ETUDE

3.1. Objectif global

L'objectif global de cette étude est d'identifier et de définir des indicateurs de suivi long terme de la biodiversité et des services écosystémiques pour chacune des aires protégées du complexe Pô-Nazinga-Sissili.

3.2. Objectifs spécifiques

De façon plus spécifique, il s'agissait de :

- ✓ Identifier les principaux indicateurs de base des différentes ressources (faune et flore) du complexe PONASI renseignés dans le cadre de mesure de résultats (CMR) ;
- ✓ Etablir le niveau de référence des indicateurs non renseignés dans le CMR ;
- ✓ Définir des indicateurs de suivi à long terme de la biodiversité ainsi que des services écosystémiques pour chacune des aires protégées de l'ensemble du complexe Pô-Nazinga-Sissili ;
- ✓ Elaborer des outils de suivi écologique des principales ressources identifiées ;
- ✓ Définir la méthodologie de collecte et de traitement de données des indicateurs identifiés ;

- ✓ Définir les critères de performance de ces indicateurs ;
- ✓ Formuler des recommandations/suggestions pour un meilleur suivi des indicateurs.

3.3. Résultats attendus

Au terme de l'étude, les résultats suivants sont attendus :

- ✓ les principaux indicateurs de base des différentes ressources du complexe PONASI sont identifiés ;
- ✓ le niveau de référence des indicateurs non renseignés dans le CMR est établi ;
- ✓ des indicateurs de suivi à long terme de la biodiversité ainsi que des services écosystémiques sont définis pour chacune des aires protégées et l'ensemble du complexe Pô-Nazinga-Sissili ;
- ✓ des outils de suivi écologique des principales ressources identifiées sont élaborés ;
- ✓ la méthodologie de collecte et de traitement de données des indicateurs identifiés est définie ;
- ✓ les critères de performance de ces indicateurs sont définis ;
- ✓ des recommandations/suggestions pour un meilleur suivi des indicateurs sont formulées.

IV. METHODOLOGIE

La méthodologie proposée pour l'exécution de l'étude s'articule autour des points ci-dessous.

4.1. Rencontre de cadrage

La rencontre de cadrage a été organisée le 30 janvier 2025. Elle a permis d'harmoniser les points de vue sur la compréhension de l'étude, l'étendue de la zone et la méthodologie. Cette réunion a été l'occasion également d'échanger sur l'organisation de la mission et le calendrier d'exécution.

Des observations et contributions diverses ont été formulées à l'attention du consultant. Il s'agit entre autres de la prise en compte des indicateurs déjà élaborés et disponibles (voire Direction Générale des Etudes Statistiques et Sectorielles (DGESS) du Ministère de l'Environnement de l'Eaux et de l'Assainissement MEEA, Stratégie et Plan d'Action National pour la Biodiversité (SPANB) actualisé, référentiels du développement durable, etc.) ;

Enfin, cette réunion a permis d'harmoniser la compréhension du thème d'étude avec d'autres consultants qui traitent des thèmes voisins.

4.2. Revue documentaire

La revue documentaire s'est effectuée auprès des principaux acteurs et institutions impliqués dans la gestion de aires protégées. Il s'agit notamment des administrations de tutelle des aires, des projets et programmes, des ONG nationales et internationales et des acteurs privés. La recherche documentaire été également faite à travers Internet.

Les documents d'intérêt relatifs aux thématiques de l'étude ont été inventoriés et exploités.

4.3. Elaboration des outils de collecte de données

Des fiches de collecte ont été élaborées pour les besoins de collecte de données sur le terrain. Ces fiches étaient adressées à des groupes cibles précis afin de tenir compte des spécificités et de disposer de données raffinées pour les besoins d'analyse. Les groupes cibles identifiés sont les techniciens et gestionnaires des aires protégées du complexe PONASI (OFINAP et Unité de Gestion de Nazinga, Directions Régionales et Provinciales des Eaux et Forêts, Services départementaux des Eaux et Forêts), les acteurs riverains de ces aires protégées et les autres partenaires tels que les ONGs (Nitidae, Anges Gardiens de la Nature (AGN) et les acteurs du privé (Nahouri Safari, Mareyeurs). La suite du processus a consisté à la finalisation suivie de la numérisation de ces fiches à travers kobotoolbox. Un test a été effectué pour confirmer l'opérationnalité de ces fiches à travers kobocollect.

4.4. Collecte des données et organisation matérielle

La collecte des données auprès des différents acteurs a été réalisée à travers plusieurs canaux notamment des enquêtes, des entretiens individuels et/ou semi structurés et l'exploitation documentaire, etc.

Des sorties terrain ont été organisées au niveau des aires protégées du complexe ainsi que dans les régions, provinces et départements concernés. Ainsi les Directions Régionales des Eaux et Forêts du Centre-Sud, du Centre-Ouest et du Centre-Est ainsi que les Directions Provinciales des Eaux et Forêts du Bazèga, du Nahouri, du Boulgou et du Zoundwéogo ont été visitées. Également, les services départementaux du Kombissiri, de Toécé, de Doulougou et de Ipelcé dans le Bazéga, les services départementaux de Nobéré, de Manga, de Gogo et de Gonboussougou dans le Zoundwéogo, les services départementaux de Pô et de Guiaro ont reçu la visite de l'équipe. Ces entretiens avaient pour objet de d'échanger avec les responsables de ces

services afin de les mettre au courant de l'étude et susciter leurs pleines participations à l'étude. L'étape suivante a consisté à administrer un questionnaire à travers kobocollect. Toutes les catégories d'acteurs directs et indirects concernés ont été touchées. Des personnes ressources au niveau des administrations de tutelle, de l'administration générale, des services techniques, des partenaires techniques, ont été mises à contribution pour collecter le maximum de données. Le matériel requis pour la collecte et le traitement des données était constitué comme suit :

Matériel informatique :

- Ordinateurs portables ;
- Téléphones portables Androids

Matériel technique

- appareils photographiques ;
- GPS

Matériel didactique

- bloc-notes
- fiches d'enquêtes
- stylo à bille

Matériel roulant

- véhicules 4x4
- motos

4.5. Rapportage

Cette étape a consisté en l'élaboration d'un rapport de démarrage, suivi de l'élaboration du présent rapport provisoire.

4.5.1. Rapport de démarrage

Le rapport de démarrage a été élaboré et soumis à l'appréciation du projet. Il a fait l'objet d'amendements ayant permis la prise en compte des observations pour la suite de la conduite de l'étude.

4.5.2. Elaboration du rapport provisoire

Il s'est agi de la saisie, du traitement et de l'analyse des données et informations collectées permettant de rédiger le rapport technique provisoire qui sera soumis à l'appréciation du projet.

4.6. Zone de l'étude

La zone d'étude retenue à l'issue de la rencontre de cadrage couvre les trois aires protégées que sont le Parc National de Pô dit Parc National Kaboré Tambi, la Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga et la Forêt Classée/Zone de chasse de la Sissili.

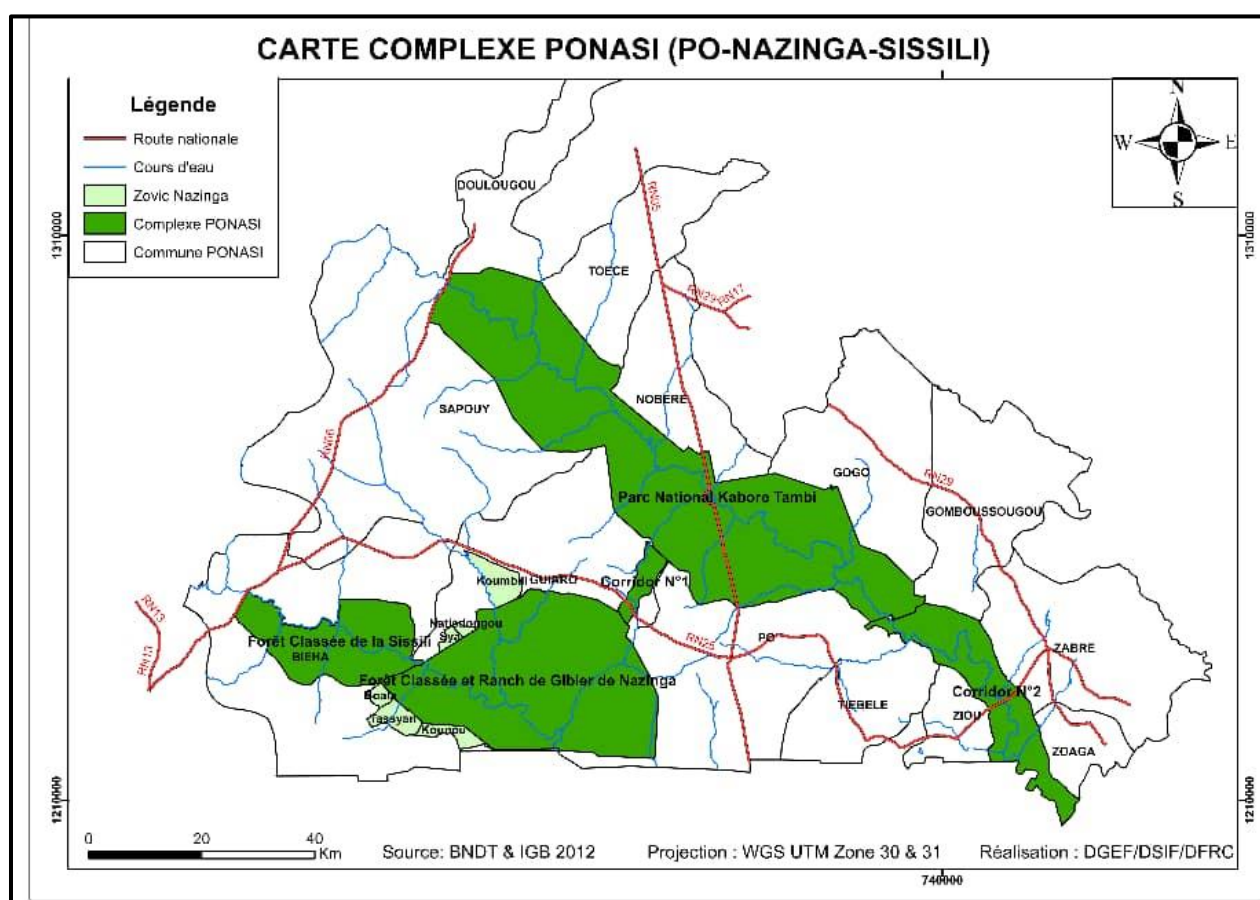


Figure 1: carte de la zone de l'étude

V. ETAT DES LIEUX DES RESSOURCES ET DES INDICATEURS EXISTANTS

5.1. Caractérisation de la biodiversité et des services écosystémiques des aires protégées du complexe PONASI à partir de l'exploitation documentaire

5.1.1. Flore

La végétation est essentiellement constituée d'une mosaïque de savanes et de forêts galeries (Yaméogo, 1999). Dekker (1985) révèle une forte proportion de savane claire (47,4%) à dominance en *Vitellaria paradoxa*, *Terminalia spp.*, *Acacia dudgeoni*, *Gardenia erubescens*, *Pteleopsis subera* ; 25,4% des savanes arborées à dominance *Azelia africana*, *Anogeissus leiocarpa* et *Lannea acida* ; 15,6% de la savane à *Detarium microcarpum*. La strate herbacée est dominée par des plantes pérennes telles que *Andropogon ascinodis*, *Hyparrhenia spp* et *Schizachyrium sanguineum* (Delvingt et al., 2007). Avec une amélioration des sols (moins gravillonneux et plus profond), la végétation change en savane boisée à *Hyparrhenia smithiana*, *Detarium microcarpum*, *Azelia africana*, *Burkea africana*, *Pteleopsis suberosa*, *Acacia dudgeoni*, *Isobertinia doka*, *Anogeissus leiocarpa* et *Vitellaria paradoxa* (Dekker, 1984 et 1985 ; Lungren, 1975 ; Johnson, 1862 cités par Delbene, 2001). Tout cet ensemble offre des habitats très diversifiés à la faune terrestre et l'avifaune.

5.1.2. Faune

La faune du complexe PONASI est représentée par les espèces animales de la savane soudanienne. Son principal attrait est la présence d'une importante population d'éléphants. Des études quantitatives et qualitatives ont révélé qu'il existe actuellement plus de dix (10) espèces d'ongulés d'une grande valeur cynégétique et touristique. En plus de l'éléphant, les autres mammifères les plus visibles sont : le buffle, l'hippopotame, le bubale, le cobe défassa ou waterbuck, le cobe redunka, le guib harnaché, le céphalophe de Grimm, le céphalophe à flancs roux, l'ourébi, le phacochère. Les grands carnivores tels que le lion, la panthère ont disparu, mais il existe encore les petits carnivores tels que le chacal, la civette, les genettes, les mangoustes (Ouédraogo, 2005).

5.1.3. Services écosystémiques fournis par les ressources du complexe PONASI

Plusieurs services écosystémiques sont fournis par le complexe PONASI. Ces services peuvent être regroupés typologiquement en services d'approvisionnement, services de régulation, services culturels et en services d'appui. La situation de ces services est résumée dans le tableau n° 1 ci-dessous

Tableau 1: Situation des services écosystémiques fournis par les aires du complexe PONASI

Services écosystémiques	Types de produits	Exemples
Services d'approvisionnement	Aliments pour les êtres humains	PFNL ,poissons, viande de gibier et dérivés, mollusques, PFNL, etc.
	Eau douce	Eau potable pour les humains et/ou le bétail, Eau douce Eau pour agriculture irriguée
	Produits non alimentaires	Bois de services, bois d'œuvre, bois énergie, fourrage pour le bétail, PFNL pour pharmacopée...
Services de régulation	Maintien des régimes hydrologiques	Recharge et évacuation des eaux souterraines
	Protection contre l'érosion	Rétention des sols (litière ,humus), sédiments et matières nutritives, fixation des berges
	Régulation du climat	Régulation du climat local/ atténuation des effets du changement climatique Séquestration de carbone, régulation de la température et de la vitesse des vents, des précipitations et autres processus climatiques au niveau pays
Services culturels	Loisirs et tourisme	Pique-niques, sorties/excursions Observation de la nature et tourisme de vision et cinématographique dans la nature
	Spirituels et d'inspiration	Valeurs spirituelles et religieuses Importance culturelle contemporaine, y compris pour les arts et l'inspiration créatrice, notamment les valeurs d'existence
	Scientifiques et pédagogiques	Activités et possibilités pédagogiques Systèmes de connaissance importants, importance pour la recherche (zone ou site de référence scientifique Site de suivi à long terme Site d'études scientifiques majeures
Services d'appui	Conservation de la Biodiversité	Soutient une diversité de formes de vie, notamment des plantes, des animaux et des microorganismes, les gènes qu'ils contiennent et les écosystèmes dont ils font partie, atténuation des problèmes de consanguinités génitales
	Formation des sols	Accumulation de matières organiques

5.1.4 Cas spécifique des zones villageoises d'intérêt cynégétique (ZOVIC) et des Corridors

5.1.4.1. Zones villageoises d'intérêt cynégétique

Le souci de la gestion participative a permis la mise en place de Zones villageoises d'intérêt cynégétique (ZOVIC) qui jouent le rôle de zones tampons mais qui sont aussi exploitées pour la chasse au profit des villages. Au nombre de onze (11) dont trois dans la province de la Sissili et huit dans la province du Nahouri, les ZOVIC ont été créées tout autour de la forêt classée et Ranch de Gibier de Nazinga afin de promouvoir le développement local à travers la valorisation de la faune. Les ressources fauniques et floristiques de ces ZOVIC sont similaires à celles de la forêt classée et Ranch de Gibier de Nazinga. On y rencontre des espèces de mammifères emblématiques comme les éléphants mais aussi des oiseaux, des reptiles etc.



Image 1: Francolin à double éperon (*Pternistis bicalcaratus*) dans une ZOVIC

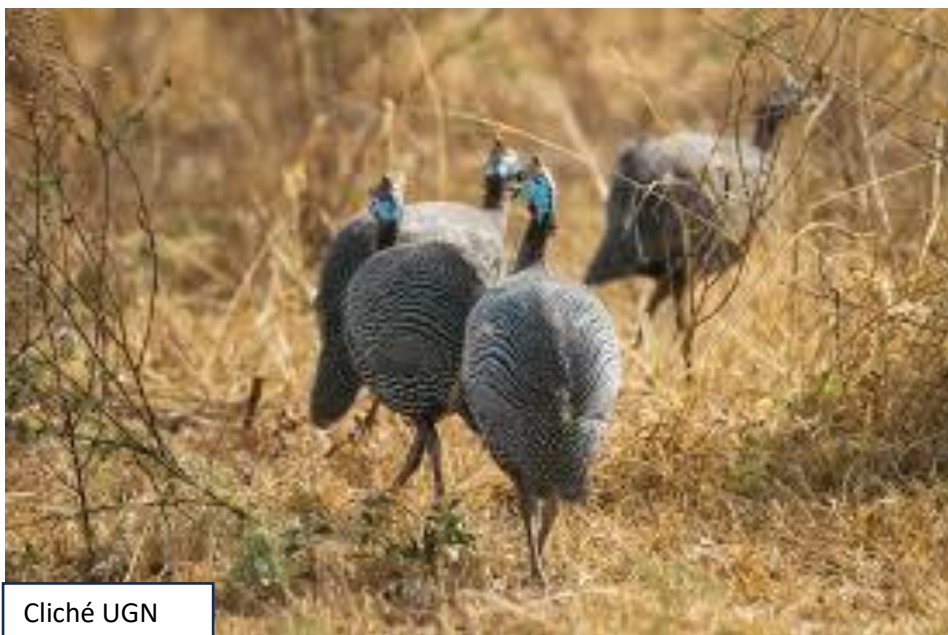


Image 2: Pintade commune (Numida meleagris) dans une ZOVIC

5.1.4.2. Corridors

Créés spécifiquement pour permettre la migration des espèces de faune entre les différentes aires de protection faunique, les corridors sont au nombre de deux (02) dans le complexe PONASI. Le corridor N°1 reliant la forêt classée et Ranch de Gibier de Nazinga au Parc National de Pô dit Parc National KABORE Tambi et le corridor N°2 reliant le Parc National de Pô dit Parc National KABORE Tambi à la Volta River Parc au GHANA sont donc les deux couloirs écologiques du complexe PONASI. Ils abritent une faune diversifiée surtout de petits mammifères et de d'oiseaux. Régulièrement empruntés par les éléphants, ces couloirs jouent un rôle prépondérant dans la connectivité des aires protégées du complexe.

Ayant fait l'objet de plus d'études comparativement au corridor N°2, le corridor N°1 abrite une flore relativement riche, car constituée de 89 espèces ligneuses réparties en 62 genres et 37 familles. Elle est composée de Combretaceae, de Caesalpiniaceae, de Rubiaceae, de Mimosaceae, de Sapotaceae, d'Ebenaceae et autres familles. Ces ressources naturelles renouvelables constituées de Produits Forestiers Ligneux (PFL) et de Produits forestiers non Ligneux (PFNL) jouent des fonctions économiques d'approvisionnement très importantes pour la population des villages environnants. La majorité de l'approvisionnement de ces ressources naturelles est dominée par les besoins énergétiques notamment le bois de chauffe (Doamba. B, Adouabou. B. A, Balma. E. N ;2018).



Image 3:Eléphants en déplacement le long du corridor N°1

5.2. Caractérisation de la biodiversité et des services écosystémiques des aires protégées du complexe PONASI à partir des résultats d'enquête

5.2.1. Fréquences des principales espèces caractéristiques de la faune et de la flore

Il est évident que le complexe PONASI abrite une diversité faunique et floristique riche et abondante. Les enquêtes ont porté sur les principales espèces de faune et de flore caractéristiques du complexe. Les fréquences des principales espèces caractéristiques de la faune et de la flore sont respectivement indiquées selon les figures 2 et 3.

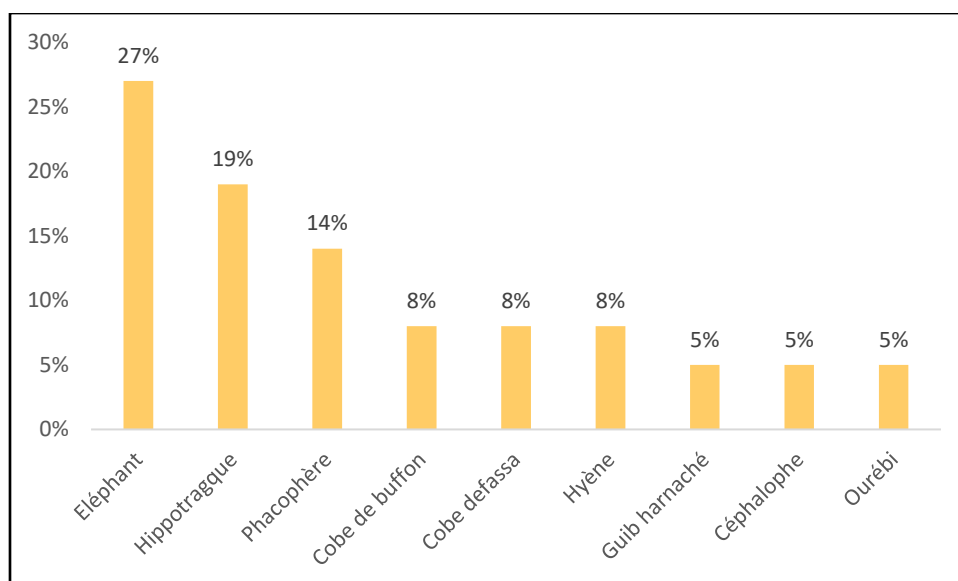


Figure 2:Fréquence des espèces de faune caractéristiques du complexe PONASI

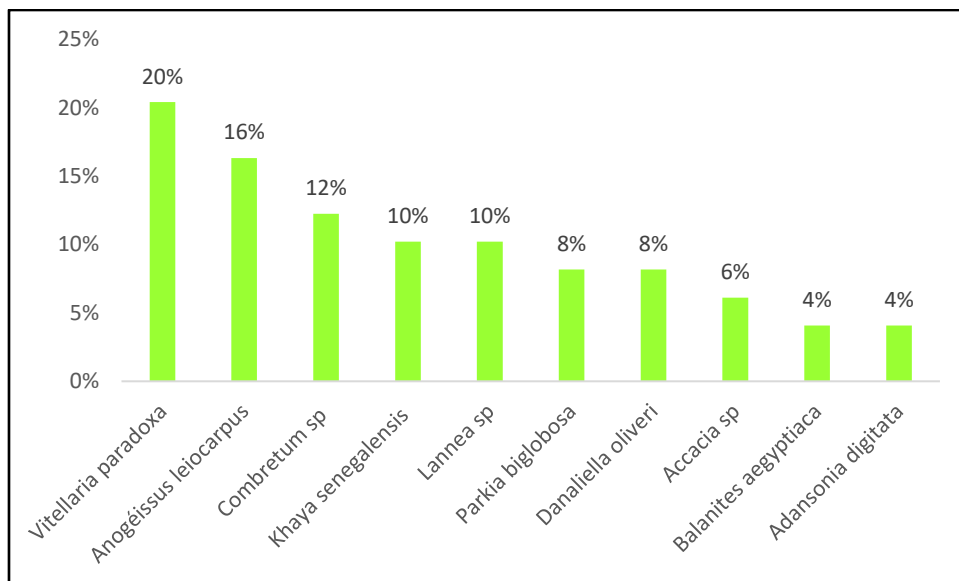


Figure 3:Fréquence des principales espèces de flore caractéristiques du complexe PONASI

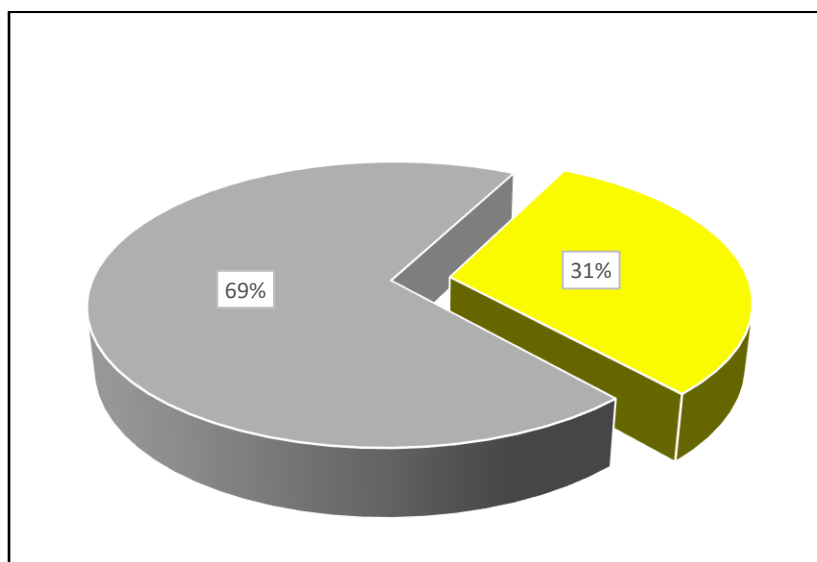


Figure 4:Fréquence de l'existence de populations résidents d'éléphants dans le complexe PONASI

NB : Les fréquences ci-dessus déterminées sont très indicatives. Elles ne reflètent pas la réalité du terrain. Elles sont cependant illustratives des niveaux de connaissance des acteurs interviewés sur les potentialités du complexe PONASI.

5.2.2. Services écosystémiques

Les services écosystémiques fournis par les aires protégées du complexe PONASI sont multiples. Les proportions des principaux services écosystémiques évoqués par les acteurs enquêtés sont indiquées selon la figure N°5.

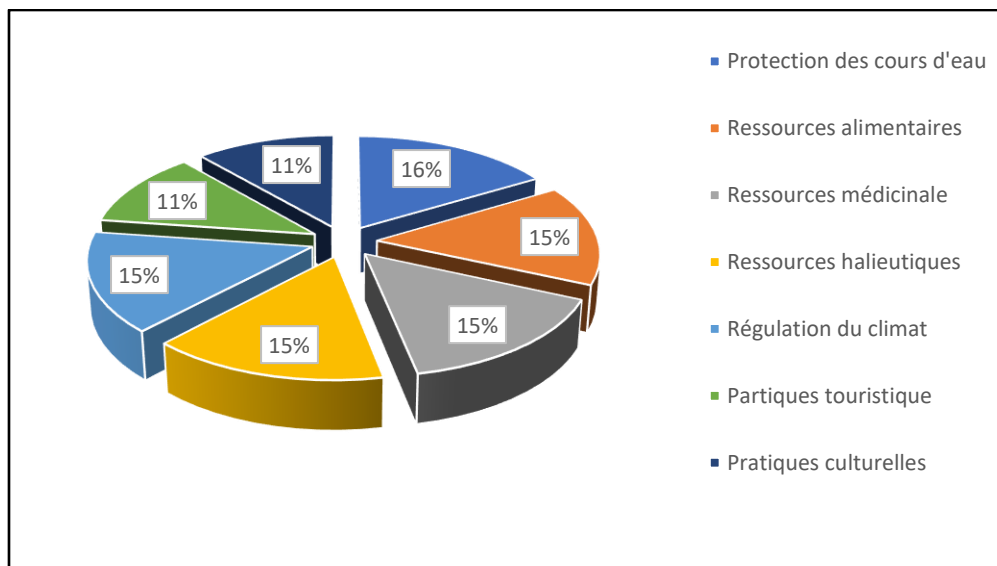


Figure 5: fréquences des services écosystémiques fournis par les aires protégées du complexe PONASI

Plusieurs sociétés coopératives simplifiées (SCOOPS) ont été mises en place selon des filières. Les proportions des SCOOPS selon les filières sont indiquées selon la figure 6.

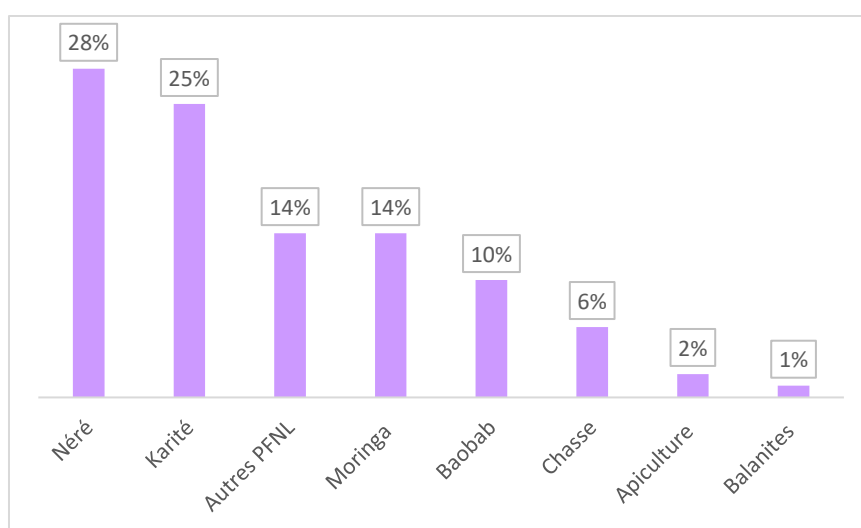


Figure 6: Proportions des SCOOPS selon les filières

L'état des lieux des services écosystémiques reste en deçà des réalités sur le terrain. Une exploration plus approfondie est nécessaire afin d'évaluer à sa juste valeur les services écosystémiques fournis, les principaux bénéficiaires et leurs impacts socioéconomiques.

5.2.3. Situation des indicateurs au niveau des aires protégées du PONASI

Le suivi de la diversité biologique et de façon spécifique des populations d'éléphants sont réalisés au moins d'indicateurs définis.

La situation de l'existence des indicateurs à cet effet au niveau des aires protégées du PONASI est mise en évidence par les figures 7.

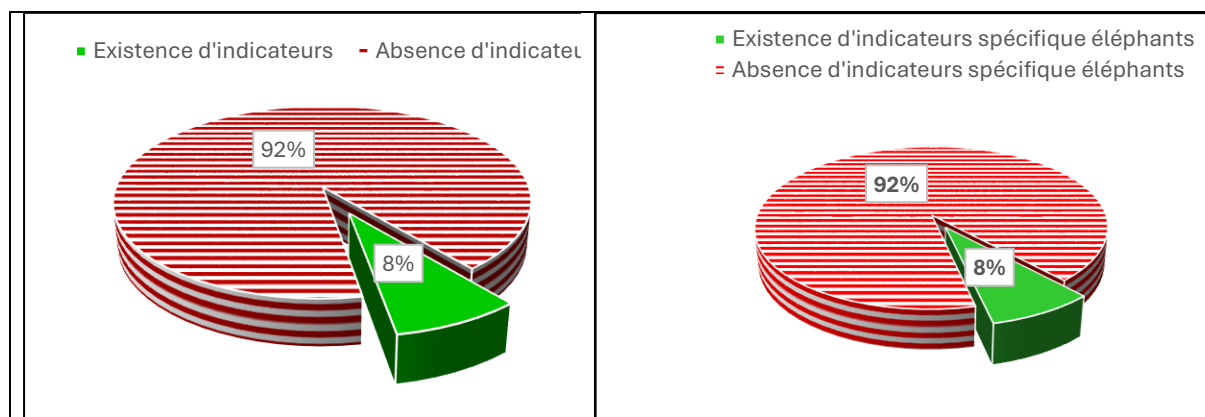


Figure 7: Etat de de l'existence des indicateurs de suivi de la diversité biologique et des éléphants

Les situations de l'inexistence formelle des indicateurs de suivi de la diversité biologique au niveau des aires protégées du complexe PONASI ne correspondent certainement pas à la réalité sur le terrain.

Des indicateurs formelles et informelles de suivi de la diversité biologique existent au niveau toutes les aires protégées.

Les résultats enregistrés sont révélateurs des difficultés rencontrées dans la collecte des données auprès de certains acteurs et des niveaux de connaissances et/ou d'utilisation de ces indicateurs par les acteurs de terrain.

NB : Cette situation pose la problématique de l'importance accordée aux indicateurs dans la gestion des aires protégées.

5.3. Indicateurs de base existants

5.3.1. Indicateurs renseignés dans le cadre de la mesure de résultats (CMR).

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet, des indicateurs ont été définis afin de permettre un bon suivi des activités. Au total, quatre indicateurs, tous en lien avec l'état de la biodiversité ont été identifiés comme indiqué dans le tableau n°2 ci-dessous.

Tableau 2: Indicateurs renseignés dans le cadre de mesure des résultats

Champ de l'indicateur	Indicateurs	Objectif à moyen terme	Objectif à long terme	Méthodes de collecte des données
Etat de la biodiversité	<i>Indicateur 1 :</i> Tendance statistiquement significative de la taille de la population d'éléphants dans le paysage PONASI	Aucune diminution	Aucune diminution	Estimation annuelle, pendant le pic de la saison sèche, de la densité des bouses d'éléphants le long de transects permanents selon la méthodologie de Hedges et Lawson (2006) présentée dans Hema <i>et al.</i> (2013) Elephants or excrements
	<i>Indicateur 2 :</i> Abondance relative des mammifères de grande et moyenne taille, notamment le Guib harnaché <i>Tragelaphus scriptus</i> et le cobe des roseaux <i>Redunca redunca</i> ;	Réduire la diminution de 20%	Réduire la diminution de 50%	Enquêtes de terrain sur les ressources naturelles ciblées dans les sites
	<i>Indicateur 3 :</i> Abondance relative du petit gibier, y compris les tourterelles (diverses espèces), la pintade (<i>Numida meleagris</i>) et le francolin (<i>Francolinus bicalcaratus</i>)	Réduire la diminution de 20 %	Réduire la diminution de 50%	Enquêtes de terrain sur les ressources naturelles ciblées dans les sites

	<i>Indicateur 4 :</i> État des ressources en zones forestières, y compris les zones de gestion forestière (CAF), les communes et les forêts villageoises	Maintenir ou améliorer les valeurs	Maintenir ou améliorer les valeurs	Enquêtes de terrain sur les ressources naturelles ciblées dans les sites . Inventaires forestiers : couverture forestière, composition des espèces et structure de la végétation

5.3.2. Situation des indicateurs renseignés dans chaque aire du complexe

Un certain nombre d'indicateurs est actuellement renseigné au sein des différentes aires constituant le complexe PONASI. Ces indicateurs prennent en compte l'état de la biodiversité, des services écosystémiques, le développement local ainsi que les menaces qui pèsent sur la biodiversité des aires et les services écosystémiques associés y relatives. On y note que seule la Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga (FC/RGN) renseigne des indicateurs en lien avec l'état de biodiversité en plus des indicateurs sur l'état des écosystèmes, des services écosystémiques et des pressions et menaces qui sont par ailleurs renseignés dans toutes les aires du complexe. Le tableau N°3 suivant en fait l'économie

Tableau 3: Situation des indicateurs renseignés dans chaque aire protégée du complexe PONASI

Champs de l'indicateur	Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unité	Sources
	Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga					
Ecosystème	Nombre d'hectares couverts par les feux d'aménagement	Annuelle	Evaluer la superficie couverte par les feux d'aménagement	Fiche de suivi d'application des feux précoces	Ha	Rapport d'activité annuel
	Nombre de Km de pare feu entretenus	Annuelle	Evaluer la longueur des pares-feux entretenus par an	Fiches de suivi	Km	Rapport d'activités
	Nombre de digues, de retenues d'eau entretenues	Annuelle	Evaluer le nombre de digues entretenues et de ravins traités	Fiches de suivi	Nombre de digues et de ravins	Rapport d'activités

Champs de l'indicateur	Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unité	Sources
	Nombre de salines améliorées	Annuelle	Evaluer le nombre de salines	Fiches de suivi	Nombre de salines	Rapport d'activités
	Nombre de salines créées	Annuelle	Evaluer le nombre de saline	Fiches de suivi	Nombre de salines	Rapport d'activités
	Nombre de forages entretenus	Annuelle	Evaluer le nombre de forage	Fiches de suivi	Nombre de forage	Rapport d'activités
	Nombre de km de pistes entretenues manuellement	Annuelle	Evaluer la longueur des pistes entretenues	Fiches de suivi	Km	Rapport d'activités
	Nombre de sorties de suivi des points d'eau	Annuelle	Organisation de sorties de suivi des points d'eau	Fiche de suivi et d'observation	Nombre de sorties	Rapport d'activités
Etat de la biodiversité	Nombre de sorties de suivi des espèces phares réalisées	Annuelle	Organiser des sorties dans le but d'observer des espèces phares	Fiches de suivi et d'observations	Nombre de sorties	Rapport d'activités
Services écosystémiques	Nombre de visiteurs accueillis	Trimestrielle	Comptabiliser les visiteurs accueillis	Registre des visiteurs	Nombre de visiteurs	Rapports d'activités

Champs de l'indicateur	Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unité	Sources
	Nombre de tonnes de poissons prélevées	Trimestrielle	Suivre l'évolution des captures sur les pêcheries	Fiches de suivi des captures	Kg	Rapports d'activités
	Nombre de séances de sensibilisation des acteurs sur la valorisation des PFNL organisées	Trimestrielle	Comptabiliser les séances de sensibilisation	Sessions animées	Nombre de séances	Rapports d'activités
	Nombre de fermes d'élevage de faune suivies	Annuelle	Organiser des sorties de suivi	Fiche de suivi	Nombre de fermes	Rapport d'activités
Pressions et menaces	Nombre H/J de patrouilles de routine organisées	Trimestrielle	Comptabiliser les sorties réalisées et le personnel utilisé	Fiches de patrouilles	Nombre de sorties	Rapport de sorties Rapports d'activités
	Nombre H/J de patrouilles inter forces organisées	Trimestrielle	Comptabiliser les sorties réalisées et le personnel utilisé	Fiches de patrouilles	Nombre de sorties	Rapport de sorties Rapports d'activités

Champs de l'indicateur	Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unité	Sources
	Nombre H/J de patrouilles villageoises organisées	Trimestrielle	Comptabiliser les sorties réalisées et le personnel utilisé	Fiches de patrouilles	Nombre de sorties	Rapport de sorties Rapports d'activités
Parc National de Pô dit Kaboré Tambi (PNKT) et Forêt classée de la Sissili (FC/Sissili)						
Services Ecosystémiques	Nombre d'acteurs sensibilisés sur la RNA des espèces pourvoyeuses de PFNL	Annuelle	Comptabiliser le nombre d'acteurs	Liste de présences	Nombre	Rapport d'activités
	Nombre d'acteurs sensibilisés sur les bonnes pratiques de récolte et de traitement post-récolte des PFNL	Annuelle	Comptabiliser le nombre d'acteurs	Liste de présences	Nombre	Rapport d'activités
Ecosystèmes	Longueur (km) de pares-feux réalisés	Annuelle	Mesurer la longueur des pare-feux	Plan de brûlis	Km	Rapport d'activités

Champs de l'indicateur	Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unité	Sources
	Superficie (ha) de feux d'aménagement appliqués	Annuelle	Mesurer la superficie	Plan de brûlis	Ha	Rapport d'activités
	Longueur (Km) de pistes ouvertes	Annuelle	Mesurer la longueur des pistes		Km	Rapport d'activités
Pressions et menaces	Nombre d'acteurs sensibilisés sur les conflits homme-faunes	Annuelle	Comptabiliser le nombre d'acteurs par séance	Liste de présence	Nombre	Rapport d'activités
	Nombre de chasseurs informés et sensibilisés sur le respect de la réglementation en matière de chasse	Annuelle	Comptabiliser le nombre d'acteurs par séance	Liste de présence	Nombre	Rapport d'activités
	Nombre H/J de patrouilles de routine organisées	Annuelle	Comptabiliser les sorties réalisées et le personnel utilisé	Autorisation de sortie/ ordre de mission	Nombre	Rapport d'activités

Champs de l'indicateur	Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unité	Sources
	Nombre de personnes interpellées	Annuelle	Comptabiliser le nombre de personnes interpellées	Procès-verbaux	Nombre	Rapport d'activités
	Nombre de PV dressés	Annuelle	Comptabiliser le nombre de PV	Procès-verbaux	Nombre	Rapport d'activités
	Nombre de villages sensibilisés sur la protection et la sauvegarde des ressources forestières et fauniques	Annuelle	Comptabiliser le nombre de village	Liste de présence	Nombre	Rapport d'activités
	Nombre de riverains formés sur les techniques de refoulement des éléphants	Annuelle	Comptabiliser le nombre de bénéficiaires	Liste de présence	Nombre	Rapport d'activités

5.3.3. Situation des indicateurs non renseignés dans le CMR

L'exploitation documentaire ainsi que les enquêtes terrains ont permis de faire une situation d'indicateurs qui ne sont pas renseignés dans le cadre de mesure de résultats. Cette situation est contenue dans le tableau n°4 ci-dessous.

Tableau 4: Situation des indicateur non renseignés dans le CMR

Indicateurs	Périodicité de suivi	Méthodes	Outils	Unités	Sources de vérification	Responsable
Quantité de viande gibier collectée	Annuelle	Pesage des carcasses au niveau des zones de chasse	Fiches de mensuration des carcasses	KG	Rapport d'activités	Gestionnaires des zones de chasse
Nombre d'infractions constatées	Annuelle	Comptabilisation des infractions constatées lors des opérations de surveillance	Procès-verbaux d'infraction	Nombre	Rapport d'activités	Gestionnaires des aires
Nombre de sorties de police forestière effectuées	Annuelle	Comptabilisation des sorties de surveillance	Autorisation de sorties	Nombre	Rapport d'activités annuel Rapport de sortie	Gestionnaires des aires
Diversité des espèces fauniques	Annuelle	Réalisation d'inventaires fauniques	Fiches d'inventaires	Nombre d'espèces fauniques	Rapport d'inventaire de faune	Gestionnaires des aires
Diversité des espèces ligneuses	Annuelle	Réalisation d'inventaires forestiers	Fiches d'inventaire	Nombre d'espèces forestières	Rapport d'inventaire forestier	Gestionnaires des aires
Diversité des écosystèmes	5 ans	Réalisation d'études diachroniques des écosystèmes	Images satellitaires, données terrain	Types d'écosystèmes	Rapport d'étude cartographique	Gestionnaires des aires
Disponibilité des PFNL	5 ans	Réalisation d'inventaires des	Fiches d'inventaires	Potentialité en PFNL	Rapport d'inventaire	Gestionnaires des aires

		espèces pourvoyeuses de PFNL				
Quantité de PFNL collectée	Annuelle	Capitalisation des quantités de PFNL Capitalisation exploitées	Fiche de suivi de l'exploitation des PFNL	Kg	Rapport d'activités	Gestionnaires des Aires
Quantité de fourrage fauchée	Annuelle	Capitalisation des quantités de fourrage exploité	Fiche de suivi de l'exploitation du fourrage	Kg	Rapport d'activités	Gestionnaires des aires
Fréquence des feux de brousse	Annuelle	Capitalisation des superficies brûlées par les feux de brousse	Fiche de suivi des feux de brousse	m2	Rapport d'activités	Gestionnaires des aires
Recettes collectées au profit du budget national	Annuelle	Suivre l'évolution du développement des recettes	Livre des recettes	FCFA	Rapport d'activités Bilan financier	Gestionnaires des aires
Recettes de chasse et de récréation (écotourisme)	Annuelle	Suivre l'évolution du développement des recettes	Livre des recettes	FCFA	Rapport d'activités Bilan financier	Gestionnaires des aires
Contribution au développement local (emplois, création de revenus, etc.)	Annuelle	Enquête sur les retombées socioéconomiques	Fiches d'enquêtes	Nombre de bénéficiaires	Rapport d'enquête	Gestionnaires des aires
Niveau de satisfaction des besoins sociaux, culturels et spirituels des populations	5 ans	Enquêtes sur le niveau de satisfaction	Fiches d'enquêtes		Rapport d'enquêtes	Gestionnaires des aires

Nombre de personnes formées dans le domaine des PFNL	Annuelle	Modules de formation	Fiches de suivi	Nombre de personnes	Rapport de formation Rapport d'activité annuel	Gestionnaires des aires
Longueur des pare-feux ouverts et entretenus	Annuelle	Mesure des pare-feu ouvert/entretenus par an	Fiche de suivi	Km	Rapport d'activités annuel	Gestionnaires des aires

5.3.4. Sources de données disponibles et des lacunes existantes.

Les sources de données existantes sont constituées par les différents rapports d'études et les rapports d'activités ponctuels, trimestriels et/ou annuels. On y note également les fiches de projets. Ces différentes sources de données sont souvent difficiles d'accès ou carrément indisponibles du fait d'un mauvais archivage au sein des structures qui les produisent.

VI. DEFINITION DES INDICATEURS A LONG TERME

6.1. Espèces de cibles

Le Complexe PONASI abrite une diversité riche et abondante

Il est donc utopique dans le contexte actuel d'envisager des indicateurs pour le suivi de l'ensemble de cette diversité biologique.

Il est important d'identifier des espèces spécifiques caractéristiques et d'intérêt pour le complexe PONASI. Il

Le choix a porté essentiellement sur les espèces emblématiques, les espèces d'intérêt cynégétique, les espèces d'intérêt scientifique, etc.(cf. Tableau 5).

Les principales espèces identifiées pour les besoins de suivi de la diversité biologique sont indiquées selon le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5: Principales espèces de faune pour le suivi de la diversité biologique du complexe PONASI.

N°	Espèce	Intérêt spécifique			
		Vision	Chasse	Statut national	Statut UICN GLOBAL
1.	Eléphant (<i>Loxodonta africana</i>)	Oui	Non	A1	EN
2.	Buffle (<i>Syncerus caffer brachyceros</i>)	Oui	Oui	B1	NT
3.	Hippotrague (<i>Hippotragus equinus koba</i>)	Oui	Oui	B1	LC
4.	Bubale (<i>Alcelaphus buselaphus major</i>)	Oui	Oui	B1	LC
5.	Waterbuck (<i>Kobus ellipsiprymnus defassa</i>)	Oui	Oui	B1	LC
6.	Cob de Buffon (<i>Kobus (Adenota) kob kob</i>)	Oui	Non	B1	VU
7.	Phacochère (<i>Phacochoerus africanus</i>)	Oui	Oui	B2	LC
8.	Guib harnaché (<i>Tragelephus scriptus sriptus</i>)	Oui	Oui	B1	LC

9.	Ourébi (<i>Ourebia ourebi quadriscopa</i>)	Oui	Oui	B2	LC
10.	Céphalophe de grimm (<i>Sylvicapra grimmia</i>)	Oui	Oui	B2	LC

EN : espèce en danger ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **VU** : Vulnérable
A1 : Annexe I, intégralement protégé ; **B1** : Annexe II, partiellement protégé grand gibier ;
B2 : Annexe II partiellement protégé, petit gibier

NB :

- le buffle est l'espèce de chasse la plus recherchée dans la catégorie de grand safari en Afrique et spécifiquement à Nazinga (Delvingt Willy et Vermeulen Cédric, 2007) ;
- le cobe de Buffon a été réintroduite en 1985 fait l'objet d'un suivi spécifique.

6.2. Indicateurs de suivi de la diversité biologique proposés pour les espèces cibles

Les propositions des indicateurs pour le suivi à long terme de la diversité biologique dans les aires protégées du complexe PONASI reposent sur les principes ci-dessous :

- la fiabilité de l'indicateur
- l'accessibilité technique et financière ;
- la répliquabilité des méthodes de collecte des données ;
- la disponibilité des sources de données ;

Les indicateurs de suivi de la diversité biologique proposés à cet effet sont :

1. Indice kilométrique d'abondance(IKA);
2. Taille moyenne de groupe(TMG) ;
3. Taux de réalisation des quotas(TQR);
4. Mensuration de trophée ;
5. Poids vif moyen (PVM).

Les indicateurs spécifiques, supplémentaires proposés pour le suivi des populations d'éléphants sont :

Utilisation des corridors 1 et 2 ;

Conflits Homme-Eléphant(CHE).

6.3. Indicateurs de suivi de la diversité biologique proposés pour les autres espèces

6.3.1. Indicateurs de suivi à long termes de la biodiversité

A partir de l'état des lieux et de l'analyse des sources de données pour les besoins de suivi de l'évolution de la situation de la biodiversité, des services écosystémiques et de la dynamique des populations de faune, les indicateurs qui en découlent sont alors identifiables par source.

Les principaux indicateurs de suivi de la faune sont les suivants :

- **L'abondance / densité des populations** : L'abondance mesure le nombre d'individus présents dans le complexe, c'est-à-dire le nombre présent dans une zone à une période donnée. La densité étant le nombre d'individus par unité de surface dans la zone du complexe PONASI, ou encore la concentration d'une espèce animale sur un territoire donné.
- **La Tendance des populations** : c'est l'évolution des effectifs au fil du temps soit, en croissance, soit stable ou en décroissance, exprimée en pourcentage ou en indice de 1 à 4.
- **La répartition spatiale** : c'est la manière dont les individus d'une espèce sont répartis soit de façon aléatoire, uniforme ou de façon agrégative. Une cartographie de la présence/absence d'une espèce dans une région permet la mise en évidence des types de répartition.
- **Le Succès de reproduction** : très important pour suivre l'évolution des espèces menacées à travers la reproduction ou la survie des juvéniles.
- **L'état de santé / mortalité** : indicateurs de suivi de maladies, de parasites ou de causes de mortalité.
- **L'Indice de diversité spécifique** : mesure la richesse en espèces dans un milieu donné.
- **La capacité de charge** : c'est le nombre d'individus d'une espèce donnée que l'aire peut supporter en termes de satisfaction des besoins de ladite espèce (alimentation, reproduction...). Elle peut s'appliquer également aux touristes qui visitent une aire donnée.

Le tableau n°6 ci-dessous présente la situation des indicateurs identifiés par source avec une spécificité des corridors

Tableau 6: situation des indicateurs de suivi de la biodiversité identifiés par aire

Source de l'indicateur	Champ d'application	Indicateur objectivement vérifiable	Objectif à moyen terme	Méthodes de collecte des données
Forêt classée et Ranch de Gibier de Nazinga et Forêt Classée domaniale classée de la Sissili				
Biodiversité de l'aire	Suivi de l'évolution des espèces menacées sur le plan international (crocodile) et à l'échelle du complexe (cob de Buffon, Cob redunka)	Distribution spatiale	Connaitre la distribution des espèces dans l'aire	Inventaire faunique périodique
		Succès de reproduction	Connaitre l'évolution des effectifs	
			Taux de reproduction ou de survie des juvéniles.	
	Suivi de la diversité des mammifères nocturnes de l'aire (hyène, oryctérope, civette etc.)	Indice de diversité des espèces de mammifères nocturnes	Connaitre la composition spécifique et distribution des populations	Inventaire faunique : piégeage photographique
	Suivi de la diversité spécifique de la faune et de la flore	Indice de diversité spécifique de la flore	Mesurer la richesse en espèces dans un milieu donné	Inventaire floristique Placettes permanentes et temporaires
		Indice de diversité spécifique de la Faune	Mesurer la richesse en espèces dans un milieu donné Connaitre la Richesse spécifique (RS) en tenant compte du nombre d'espèces (richesse) et de leur abondance relative (équitabilité)	Transects linéaires pour observation directe (oiseaux, mammifères). Formule de l'indice de Shannon-Wiener : $H' = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \ln(P_i)$ où : S = nombre total d'espèces (richesse spécifique), pi = proportion de l'espèce iii dans l'échantillon (soit ni/N),

Source de l'indicateur	Champ d'application	Indicateur objectivement vérifiable	Objectif à moyen terme	Méthodes de collecte des données
				ni = nombre d'individus de l'espèce i, N = nombre total d'individus toutes espèces confondues •
	Suivi sanitaire de la faune	État de santé / mortalité	Suivre de maladies, de parasites ou de causes de mortalité	Prélèvement et analyse d'échantillons biologiques, examen et observation directe
	Suivi de l'habitat de la faune	Capacité de charge	Contrôler la capacité de charge pour se rassurer qu'il n'y a pas de surpeuplement /risque de dégradation de l'habitat	$CC = \frac{BM \times CU}{6,25 \times dp}$ Avec : CC = Capacité de charge CU = Coefficient d'utilisation, représentant la portion de la biomasse consommable estimée à 35% en zone sahélienne dp = Durée de la période de pâturage en jours (soit 365 jours)
Parc National de Pô dit Kabore Tambi				
	Suivi de la diversité spécifique de la faune et de la flore	Indice de diversité spécifique de la flore	Mesurer la richesse en espèces dans un milieu donné	Inventaire floristique Placettes permanentes et temporaires
		Indice de diversité spécifique de la Faune	Mesurer la richesse en espèces dans un milieu donné Connaître la Richesse spécifique	Inventaire faunique Formule de l'indice de Shannon-Wiener

Source de l'indicateur	Champ d'application	Indicateur objectivement vérifiable	Objectif à moyen terme	Méthodes de collecte des données
			(RS) en tenant compte du nombre d'espèces (richesse) et de leur abondance relative (équité)	
	Suivi sanitaire de la faune	État de santé / mortalité	Suivre de maladies, de parasites ou de causes de mortalité	Prélèvement et analyse d'échantillons biologiques, examen et observation directe
	Suivi de l'évolution des espèces menacées (crocodile)	Répartition géographique	Connaitre la distribution des espèces dans l'aire	Inventaire faunique périodique
		Succès de reproduction	Connaitre l'évolution des effectifs	
			Taux de reproduction ou de survie des juvéniles.	
Corridors				
	Fonctionnement des corridors	Nombre de contacts d'espèces fauniques	Connaitre les espèces qui utilisent les corridors et la périodicité de cette utilisation	Comptabiliser les contacts des espèces lors des activités de gestion Enquêtes
	Diversité faunique et floristique	Indice de diversité spécifique de la flore	Mesurer la richesse en espèces dans un milieu donné	Inventaire floristique Placettes permanentes et temporaires

6.3.2. Identification des indicateurs pour les services écosystémiques

Le complexe PONASI (Parc National de Pô, Forêt Classée et Ranch de Gibier de Nazinga et Forêt Classée et Zone de Chasse de la Sissili), situé au sud du Burkina Faso, est une aire protégée de grande importance écologique, économique, et sociale. Il rend de nombreux **services écosystémiques**, c'est-à-dire des bénéfices que les humains tirent des écosystèmes. Ces services sont généralement classés en quatre grandes catégories :

- ✓ **Services d’approvisionnement ;**
- ✓ **Services de régulation ;**
- ✓ **Services culturels ;**
- ✓ **Services de soutien.**

Une proposition d'**indicateurs** pour chaque catégorie de services écosystémiques spécifiques au complexe PONASI est ci-dessous faite.

6.3.2.1. Services d’approvisionnement

Ce sont les produits matériels fournis par les écosystèmes.

Tableau 7: Indicateurs pour les services écosystémiques d'approvisionnement

Services	Indicateurs possibles
FC/RGN, FC Sissili, ZOVICs	
Produits forestiers ligneux (Ressources en bois)	Volume de bois récolté (droit d’usage) (m³/an), nombre de foyers utilisant le bois énergie
Ressources en eau	Débit des cours d’eau, qualité de l’eau (pH, nitrates, etc.), accès à l’eau potable
Ressources piscicoles	Quantité de poisson capturé
	Nombre de pêcheurs impliqués
Produits Forestiers Non ligneux (fruits, miel, plantes médicinales)	Quantité récoltée (kg/an), diversité des espèces utilisées
	Nombre de plateformes installées et fonctionnelles
	Nombre de ruches placées
	Quantité de miel brut d’abeilles produite
Chasse traditionnelle (hors braconnage)	Nombre d’animaux consommés localement, Nombre d’animaux abattus par espèce Contrôle des quotas
Chasse sportive	Nombre d’animaux abattus par espèce
	Quantité de viande commercialisée

	Quantité de viande distribuée aux populations riveraines
PNKT, Corridors	
Produits forestiers ligneux (Ressources en bois)	Volume de bois récolté légalement (droit d'usage) (m³/an), nombre de foyers utilisant le bois énergie
Ressources en eau	Débit des cours d'eau, qualité de l'eau (pH, nitrates, etc.), accès à l'eau potable
Produits Forestiers Non ligneux (fruits, miel, plantes médicinales)	Quantité récoltée (kg/an), diversité des espèces utilisées
	Nombre de plateformes installées et fonctionnelles
	Nombre de ruches placées
	Quantité de miel brut d'abeilles produite

6.3.2.2. Services de régulation

Ils concernent les fonctions écologiques qui régulent l'environnement.

Tableau 8: Indicateurs de suivi pour les services écosystémiques de régulation

Services	Indicateurs possibles
PNKT, FC/RGN, FC/SSIILI, ZOVIC et Corridors	
Régulation du climat local	Couverture forestière (%), stockage de carbone (t/ha)
Régulation des crues et érosion	Végétation des berges, turbidité des rivières, pertes de sol (t/ha/an)
Pollinisation	Diversité et abondance des pollinisateurs, rendement des cultures locales
Régulation des maladies	Prévalence de maladies zoonotiques, diversité de la faune sauvage

6.3.2.3. Services culturels

Il s'agit des bénéfices immatériels comme le tourisme, les valeurs spirituelles, etc.

Tableau 9: Indicateurs de suivi pour les services écosystémiques culturels

Services	Indicateurs possibles
PNKT, FC/RGN, FC/SSIILI, ZOVIC et Corridors	
Écotourisme	Nombre de visiteurs/an, de revenus générés (FCFA/an), d'emplois locaux
Valeurs culturelles/spirituelles	Nombre de sites sacrés dans la zone, enquêtes locales sur les usages traditionnels
Éducation et recherche	Nombre d'études ou projets scientifiques réalisés dans la zone/an Nombre de sorties éducatives

6.3.2.4. Services de soutien

Ce sont les fonctions de base de l'écosystème permettant aux autres services d'exister.

Tableau 10: indicateurs de suivi pour les services écosystémiques de soutien

Services	Indicateurs possibles
PNKT, FC/RGN, FC/SSIILI, ZOVIC et Corridors	
Biodiversité	Indice de diversité (Shannon, Simpson), nombre d'espèces endémiques ou menacées
Productivité primaire	Biomasse végétale (t/ha), NDVI (indice de végétation par satellite)
Cycles des nutriments	Teneur en matière organique des sols, taux de décomposition des litières

VII. SITUATION DE REFERENCES DES INDICATEURS EXISTANTS

7.1. Indice kilométrique d'abondance (IKA)

L'indice kilométrique d'abondance est un indicateur qui renseigne sur les tendances relatives à la dynamique de la population d'une espèce donnée. L'IKA est déterminé selon la formule de l'équation 1 ci-dessous.

Équation 1 : Formule de calcul de IKA

$$\text{IKA} = \text{Ni/Dt}$$

- Ni : Nombre total d'individus observés
- Dt : Distance totale parcouru (km)

L'IKA n'offre pas une estimation des populations, mais permet d'apprécier les tendances évolutives des effectifs des populations.

L'utilisation des IKA comme outils de suivi à long terme de la diversité biologique est assujettie au respect des principes de base qui sont entre autres:

- ✓ un protocole rigoureux et standardisé;
- ✓ une couverture spatiale suffisante de l'aire protégée ;
- ✓ des parcours relativement significatifs ;
- ✓ une répétition des opérations dans les mêmes conditions.

7.1.1. Situation des IKA de quelques espèces dans la FC/RGN

Des inventaires pédestres réalisés dans la FC/RGN ont permis de déterminer les tendances évolutives des indices kilométriques d'abondance de quelques espèces durant la période de 2010 à 2017 (Cf. figure 8).

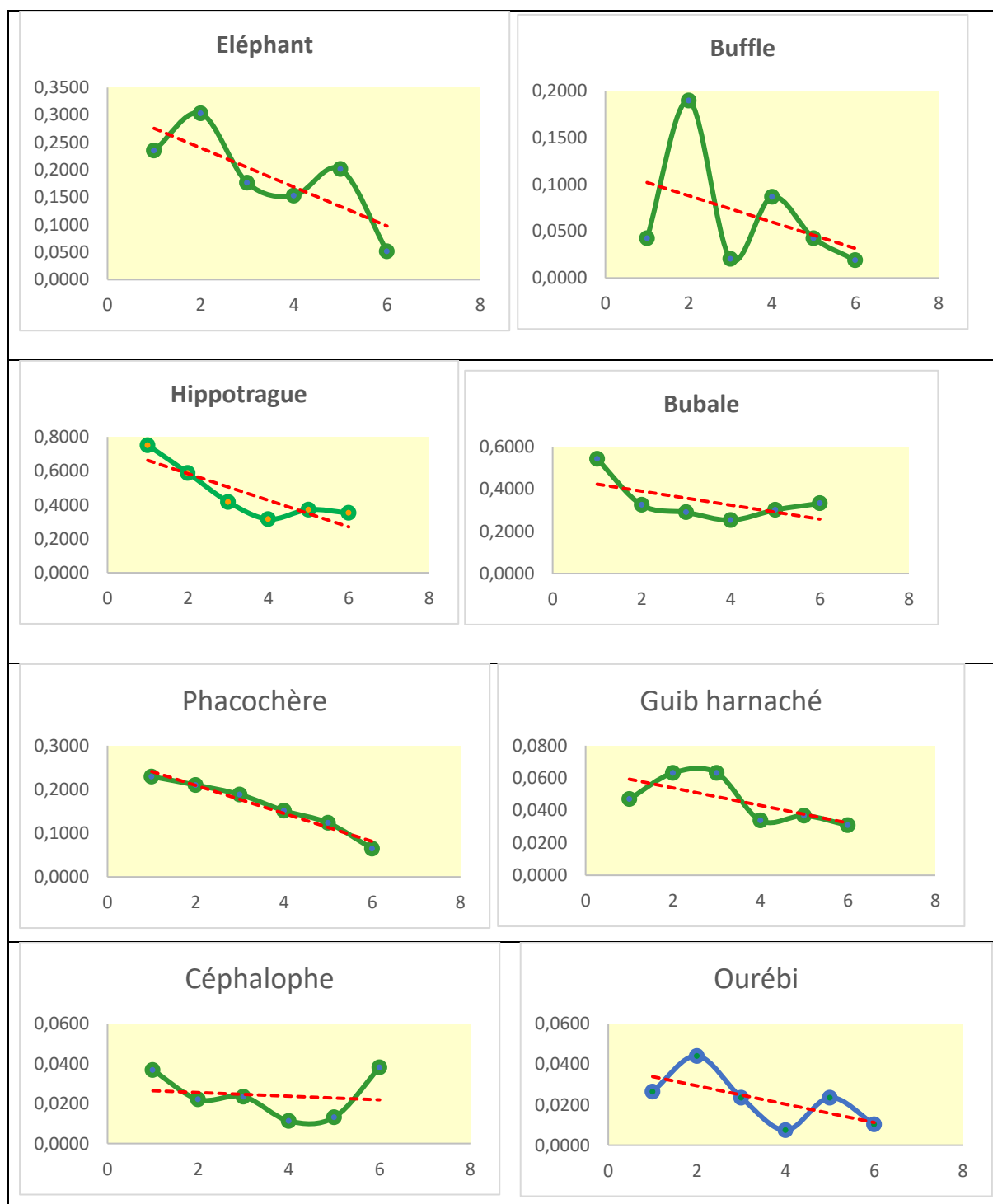


Figure 8: Indices kilométriques d'abondance des espèces considérées

Source ; HEMA E, 2018.

NB : On note une tendance régressive des IKA de toutes les espèces considérées.

7.1.2 Moyenne des Indicateurs Kilométriques d'Abondance (IKA_μ)

Les IKA_μ des différentes espèces pour la période de 2010 à 2017 sont déterminés par les moyennes arithmétiques des IKA annuels.

Les indicateurs IKA_μ(cf. tableau 11) pourraient être des situations de référence si et seulement si le même protocole est reconduit pour la collecte des données.

En tout état de cause ces IKA_μ restent indicatives pour d'éventuelle analyse de l'abondance des espèces considérées.

Tableau 11: Situation de référence des Indices kilométrique d'abondance des espèces

N°	Indicateurs	Situations de référence		
		FC/RGN	PNKT	FC/Sissili
1	IKA de l'hippotrague	0,4663	AD	AD
2	IKA du bubale	0,3406	AD	AD
3	IKA du waterbuck	0,2612	AD	AD
4	IKA de l'éléphant	0,1867	AD	AD
5	IKA du phacochère	0,1612	AD	AD
6	IKA du buffle	0,0669	AD	AD
7	IKA du guib harnaché	0,0458	AD	AD
8	IKA du céphalophe de grimm	0,0242	AD	AD
9	IKA de l'ourébi	0,0226	AD	AD
10	IKA du cobe de Buffon	0,0203	AD	AD

AD : A déterminer

7.2. Taille moyenne de groupe (TMG)

La taille moyenne de groupe est un indicateur synthétique et accessible qui permet de suivre, à la fois, la dynamique écologique, sociale et comportementale d'espèces grégaires, ainsi que d'inférer les pressions environnementales ou anthropiques.

La disponibilité des ressources en alimentaires, des ressources en eau, des pressions anthropiques, de la dynamique de la population, etc., sont entre autres des facteurs qui influencent la taille des groupes.

La taille moyenne de groupe (TMG) est obtenue déterminée par formule ci-dessous.

Équation 2 : Formule de calcul de la taille moyenne de groupe

$$\text{TMG} = \text{Ni/C}$$

- Ni : Nombre totale des individus observés
- C : Nombre de contacts

La qualité des données relatives à la détermination des TMG requiert également l'élaboration d'un protocole bien élaboré.

- un protocole élaboré et standardisé;
- une couverture spatiale suffisante de l'aire protégée ;
- des nombres de contacts relativement significatifs ;
- une rigueur dans l'évaluation des effectifs des groupes .
- une répétition périodique et saisonnière.

7.3. Situation des tailles de groupes de quelques espèces dans la FC/RGN

Les données des inventaires de la FC/RGN ont permis d'établir l'évolution des tailles de groupe de quelques espèces grégaires pour la période 2007 – 2017 (cf. figure 9).

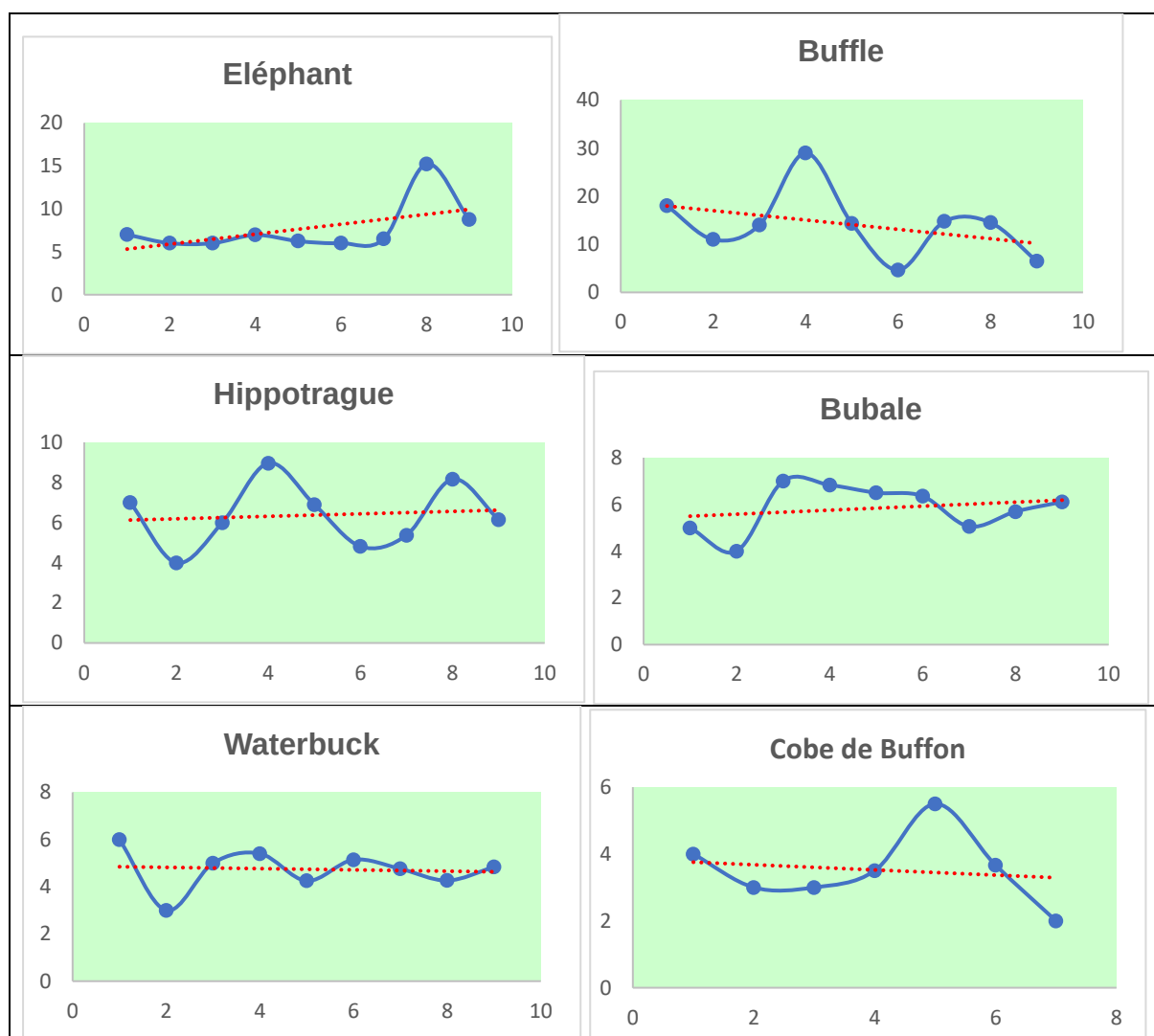


Figure 9: Tailles moyennes de groupe des espèces grégaires

Source : HEMA E, 2018.

L'allure horizontale des courbes de tendance des TMG des autres espèces pourrait indiquer une stabilité relative des populations et/ou un équilibre écologique « populations-environnement ».

La prise en compte d'autres paramètres complémentaires telle la structure du groupe (ex : présence de juvéniles) permettrait d'affiner les analyses.

Les Tailles moyennes de groupes par espèce (TMG_{μ}) pour la période de 2007-2017) est la moyenne arithmétique des TMG annuelles.

Les TMG_{μ} , les plus grands groupes observés (PGGO), les tailles moyennes des groupes au niveau du complexe WAP, sont indiqués dans le tableau 12.

Tableau 12:TMG et PGGO pour la période 2010 2017

N°	Espèce	TMG μ	PGGO	WAP
1	Eléphant (<i>Loxodonta africana</i>)	8	38	10-100
2	Buffle (<i>Syncerus caffer brachyceros</i>)	14	57	3 -20
3	Hippotrague(<i>Hippotragus equinus koba</i>)	7	63	5-25
4	Bubale (<i>Alcelaphus buselaphus major</i>)	6	37	5-15
5	Waterbuck (<i>Kobus ellipsiprymnus defassa</i>)	5	40	5-25
6	Cobe de Buffon (<i>Kobus (Adenota) kob</i>)	3	14	10-40

La comparaison des TMG μ de la FC/RGN et les TMG du complexe WAP confirme la relative stabilité de l'équilibre des populations concernées.

Les TMG μ (cf. tableau 13)pourraient constituées des situations de référence pour la FC/RGN si et seulement si les mêmes protocoles sont reconduits pour la collecte des données.

Tableau 13 : Situation de référence des tailles moyennes de groupes

N°	Indicateur	Situations de référence		
		FC/RGN	PNKT	FC/Sissili
1	TMG de l'éléphant	8	AD	AD
2	TMG du buffle	14	AD	AD
3	TMG de l'hippotrague	7	AD	AD
4	TMG du bubale	6	AD	AD
5	TMG du waterbuck	5	AD	AD
6	TMG du cobe de Buffon	3	AD	AD

7.4. Taux de réalisation des quotas (TRQ)

Le taux de réalisation concerne uniquement les espèces qui sont chassées. Il est un indicateur de l'état de la population d'une espèce. Il est déterminé selon la formule de l'équation 3 si dessous.

Équation 3 : Formule de calcul du taux de réalisation des quotas

$$TRQ(\%) = \frac{Nia}{QA} \times 100$$

- **Nia** : Nombre d'animaux abattus
- **QA** : Quotas autorités

Des taux de réalisation des quotas élevés dans les conditions optimales de la pratique de la chasse sont illustratifs d'une bonne gestion des espèces gibiers.

Des faibles taux de réalisation des quotas pourraient à l'opposé indiquer une mauvaise gestion et/ou une baisse de la population de l'espèce gibier considérée.

La qualité de l'indicateur relatif au taux réalisation repose entre autres les principes suivants :

- Etablissement des quotas scientifiques,
- Sincérité des déclarations
- Effort de chasse,
- Respects des règles d'éthiques de l'exercice de la chasse, etc.

Les données disponibles sur les prélèvements dans la FC/RGN ont permis d'établir l'évolution des TRQ pour la période 2013/2014 à 2018/2019(cf. figures 10 et 11).

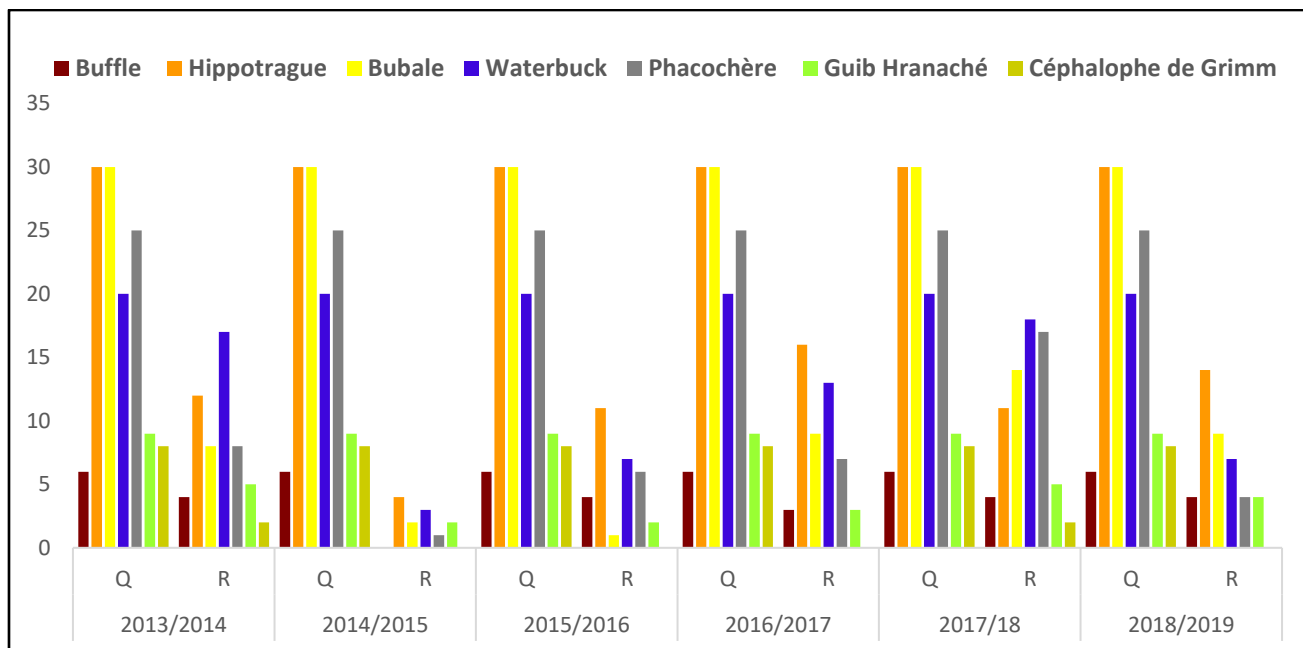


Figure 10: Taux de réalisation des quotas au niveau de la FC/RGN

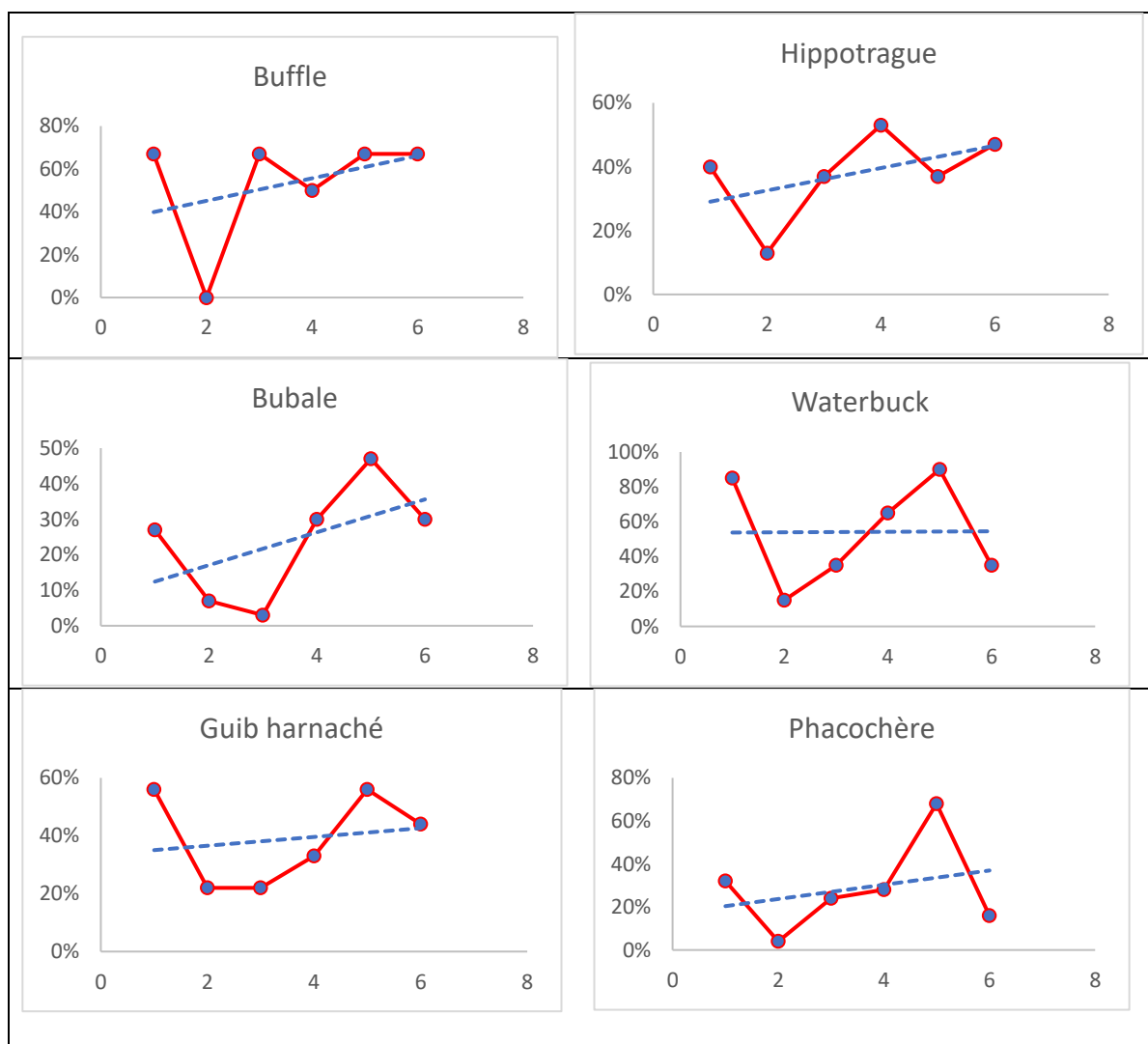


Figure 11: Evolution des taux de réalisation des quotas de certaines espèces

Les TRQ moyens (TRQ μ) de la FC/RGN correspondent à la moyenne arithmétique des TRQ pour la période 2013/2014 à 2018/2019.

Les données disponibles sur les prélèvements au niveau de la FC/ Sissili sont globales. Elles concernent la période 1996/1997 à 2005/2006(MECV/DFC, 2006).

Les situations de référence des TRQ μ pour la FC/RGN et FC/Sissili sont indiquées dans le tableau 14.

Tableau 14: Situation de référence des taux de réalisation des quotas

N°	Indicateurs	Situations de référence	
		FC/RGN	FC/Sissili
1	TRQ μ du buffle	50%	100%
2	TRQ μ de l'hippotrague	38%	67%
3	TRQ μ du bubale	24%	50%
4	TRQ μ du waterbuck	54%	75%
5	TRQ μ du phacochère	29%	50%
6	TRQ μ du guib harnaché	39%	50%
7	TRQ μ du céphalophe de Grimm	8%	100%

NB : Les situations de référence des TRQ μ sont indicatives. La prise en compte de cet indicateur requiert l'établissement des situations de référence dès que possible.

7.5. Mensurations des trophées(MT)

Les mensurations des trophées sont indicateurs pertinent qui renseignent sur l'état de la population des espèces considérées. Elles sont des indicateurs de la pression de chasse et/ou de la mauvaise gestion de la chasse.

Une application rigoureuse des méthodes standards de mesures et les précisions sur les données sont des facteurs déterminants de la qualité des mensurations pour le suivi de l'état des populations.

Les dimensions des trophées sont des indicateurs de l'état de santé, de la nutrition, du potentiel reproducteur des individus. Ainsi, une baisse continue de la taille des trophées peut révéler une pression de chasse sélective et/ou une détérioration de l'habitat ou une réduction de la qualité alimentaire.

Les normes de mensuration sont établies par le Conseil International de la Chasse(CIC) et le Safari Club International(SCI). Des exemples de mensuration sont indiqués selon la figure 12.

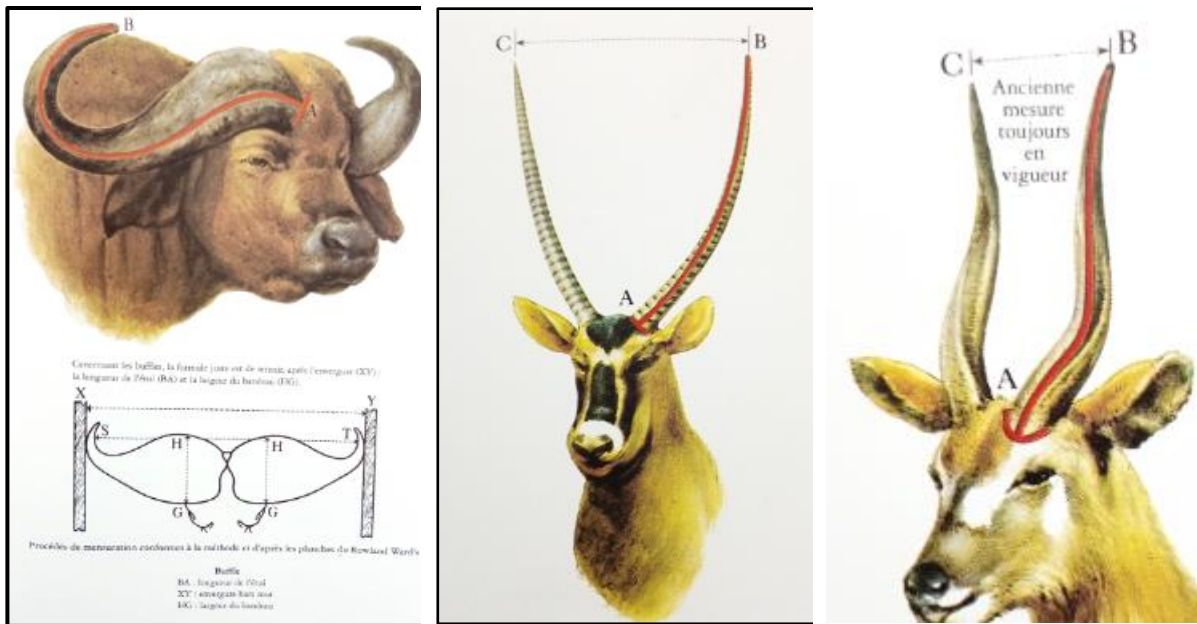


Figure 12: Indications sur les méthodes pour les mensurations des trophées

Source : FIORENZA P A, 1995

L'utilisation des mensurations est assujettie au respect des principes suivants.

- l'application des normes standard ;
- l'utilisation des instruments de mesure de qualités ;
- la précision des mesures.

Les données disponibles sur les mensurations des trophées de la FC/RGN ont permis d'établir pour les évolutions pour a période allant de 2013/2004 à 2017/2018(cf. figure 12).

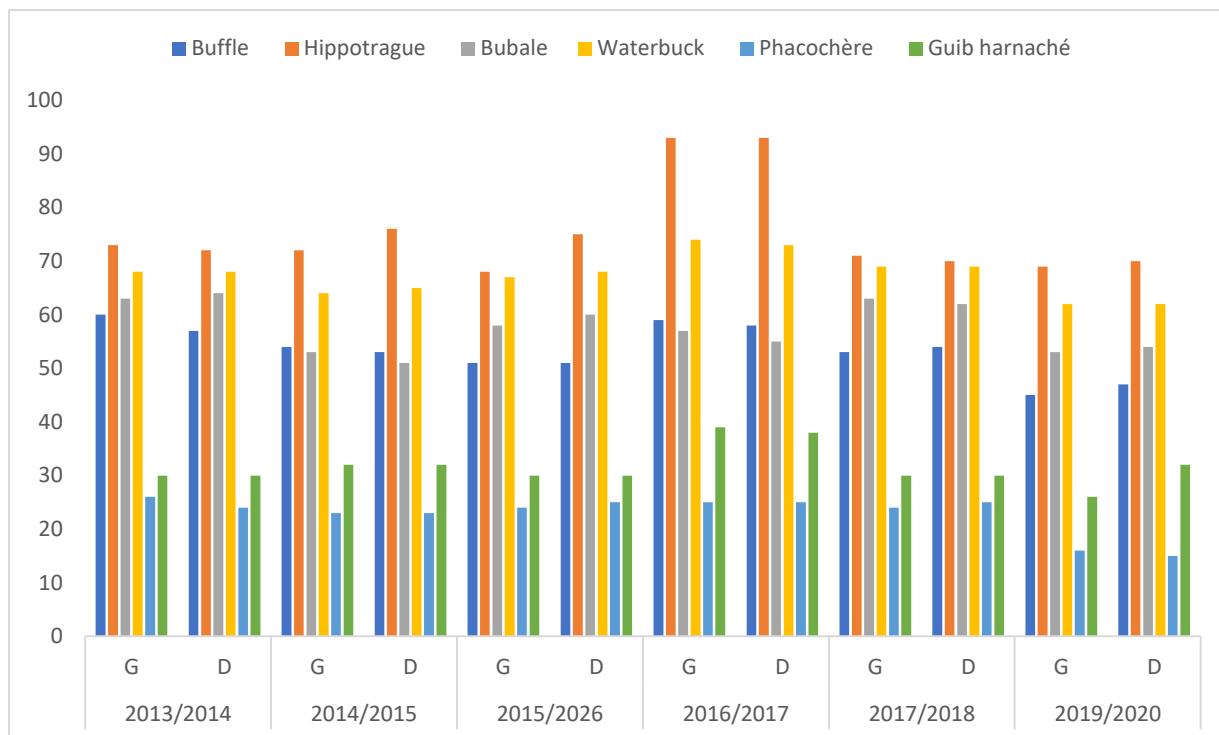


Figure 13: Situation des mensurations des trophées des espèces de la FC/RGN

Les mensurations moyennes des trophées (MT_μ) ainsi que les records enregistrés au niveau de la FC/RGN et les minima nationaux sont indiquées dans le tableau 15.

Tableau 15: Mesures moyennes, records, minima nationaux

N°	Espèces	G	D	Record	Minima national
1	Buffle (Syncerus caffer brachyceros)	54	53	60	50
2	Hippotrague (Hippotragus equinus koba)	62	76	93	60
3	Bubale (Alcelaphus buselaphus major)	49	58	64	50
4	Waterbuck (Kobus ellipsiprymnus defassa)	57	68	73	60
5	Phacochère	23	23	26	16
6	Guib harnaché	26	32	39	20

NB : On note que les mensurations des trophées des prélèvements réalisés à la FC/RGN pendant la période considérée sont conformes aux normes nationales et internationales (Cf. tableau 16).

Tableau 16: Indication des normes relatives aux mensurations de certaines espèces.

N°	Espèces	Classification internationale			
		Moyen (cm)	Grand (cm)	Très grand (cm)	Record mondial (cm)
1	Buffle	47	53	60	82,24
2	Hippotrague	65	75	85	99,06

3	Bubale	54	58	63	74,93
4	Waterbuck	63	73	78	99,70
5	Phacochère	30	35	38	60,96
6	Guib harnaché	25	29	32	49,85

Source : LIORENZA P.A, 1995

7.6. Poids vif moyen (PVM)

Le poids vif moyen est un indicateur pertinent, sensible et facilement mesurable. Il renseigne sur la condition physique des individus et la qualité de l'environnement.

Un poids moyen élevé peut indiquer une bonne disponibilité alimentaire, un faible stress environnemental. Par contre un poids moyen faible peut révéler des maladies, mauvaise qualité de l'habitat, pressions anthropiques, etc.

La qualité des données relatives aux PVM est assujettie aux conditions suivantes.

- l'application des normes standard des pesées ;
- qualités des instruments de mesure ;
- la précision des mesures.

La situation des PVM des animaux prélevés dans la FC/RGN se présente selon le tableau 17

Tableau 17: Poids vif moyen, poids carcasse et rendements par espèce

N°	Espèce	Nombre animaux prélevés	PVMμ(Kg)	PCM(Kg)	Rendement
1	Bubale	164	167,9	86,3	51%
2	Buffle	47	414,5	165,3	40%
3	Hippotrague	253	237,3	112,7	47%
4	waterbuck	51	156	79	51%
5	Phacochère	562	59,8	27,4	46%
6	Guib harnaché	69	43,3	22,2	51%
7	Cobe de Buffon	7	56,6	27,4	48%
8	Ourébi	256	13,4	6,7	50%
9	Céphalophe	152	12,8	6,7	52%

Source : Delvingt Willy et Vermeulen Cédric, 2007

Les PVM μ déterminés peuvent constituer des situations de référence pour la FC/RGN.

Tableau 18: poids vif moyens des espèces cibles

N°	Indicateur	Situations de référence	
		FC/RGN(kg)	FC/Sissili
1	PVM μ du buffle	414,5	AD
2	PVM μ de l'hippotrague	237,3	AD
3	PVM μ du bubale	167,9	AD
4	PVM μ du waterbuck	156	AD
5	PVM μ du cobe de Buffon	56,6	AD
6	PVM μ du guib harnaché	43,3	AD
7	PVM μ du phacochère	59,8	AD
8	PVM μ de l'ourébi	13,4	AD
9	PVM μ du céphalophe	12,8	AD

Le complexe est caractérisé par l'existence de deux corridors. Le corridor 1 reliant le PNKT et la FC/RGN et le corridor 2 reliant le PNKT l'écosystème RED Volta river au Ghana.

Au niveau du corridor 1 les mouvements de migrations des éléphants sont effectués de la FC/RGN vers le PNKT en saison pluvieuse. Les mouvements inverses du PNKT vers la FC/RGN sont enregistrés en saison sèche.

Au niveau du corridor 2, la présence régulière des éléphants est signalée en toute saison.

Des sites spécifiques fréquentés par les éléphants sont signalés.

Tableau 19: lieux spécifiques et période de fréquentation des éléphants

Site	Localisation	Période de fréquentation
1.Taambi/Kiuogou ; 2. Kira/Zirbaré 3.Fiounougou	Département de GOGO	Septembre à Novembre
4.Bandeba	Département de Ipélcé	Toute la saison pluvieuse
5.Zovic Natiédougou et Sya	Département Guiaro	Non déterminée

Tout changement relatif à ces migrations et /ou fréquentations peut indiquer une fragmentation de l'habitat ou une pression anthropique intense et/ou une dynamique régressive inquiétante des populations.

Un dispositif pour la collecte et de traitement des données relatives à ces mouvements permettrait de renseigner sur la dynamique des éléphants et la connectivité des corridors.

7.7. Pêche

La pêche commerciale, artisanale et de subsistance est pratiquée dans les différents plan d'eau du complexe.

Les effectifs des pêcheurs impliqués, les productions piscicoles enregistrées sont des indicateurs pour le suivi de service écosystémique.

La situation des effectifs des pêcheurs, les productions piscicoles totales par saison et les productions des populations riveraines de la FC/RGN sont indiquées respectivement au niveau des figures 14, 15 et 16.

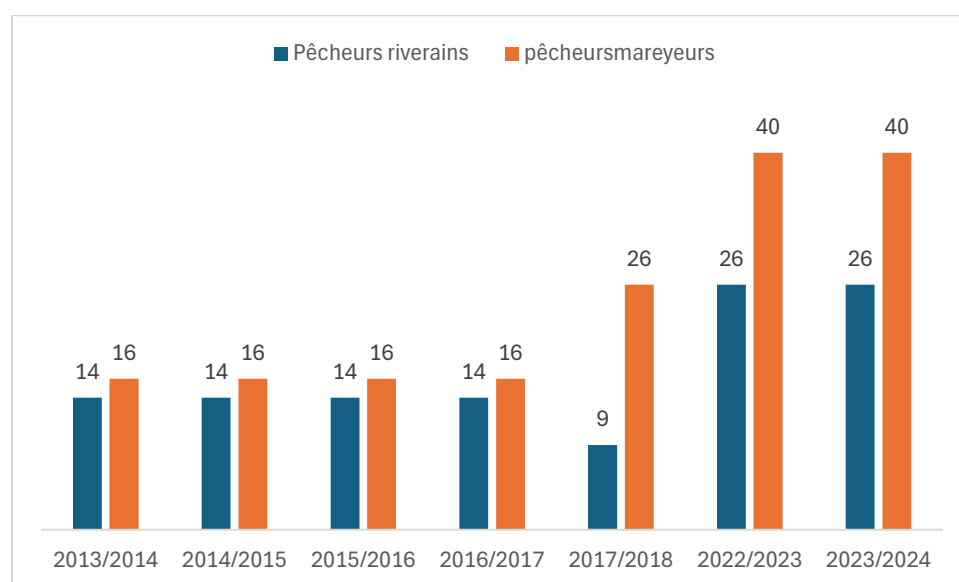


Figure 14: Effectifs des pêcheurs pour l'exploitation commerciale dans la FC/RGN

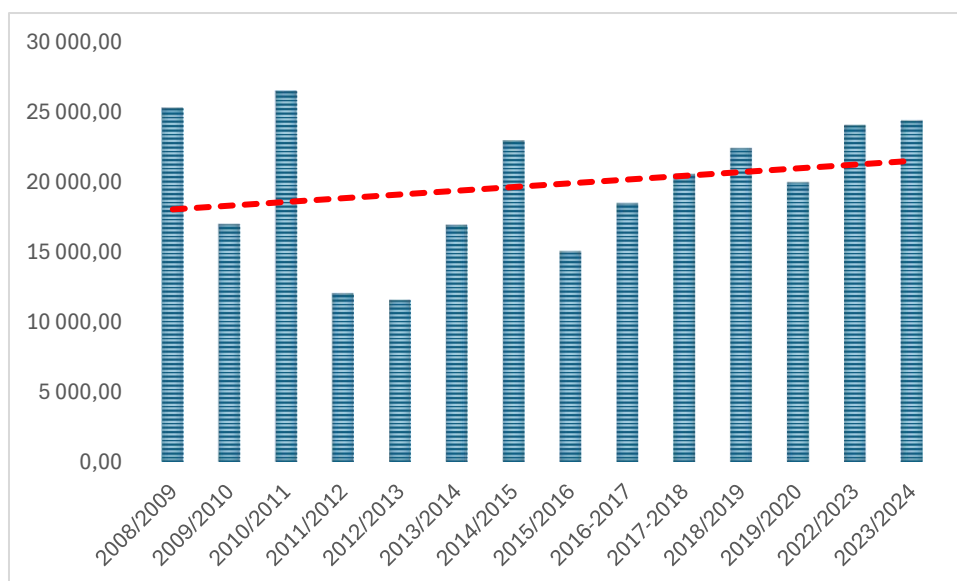


Figure 15: Productions piscicoles totales annuelles de la FC/RGN

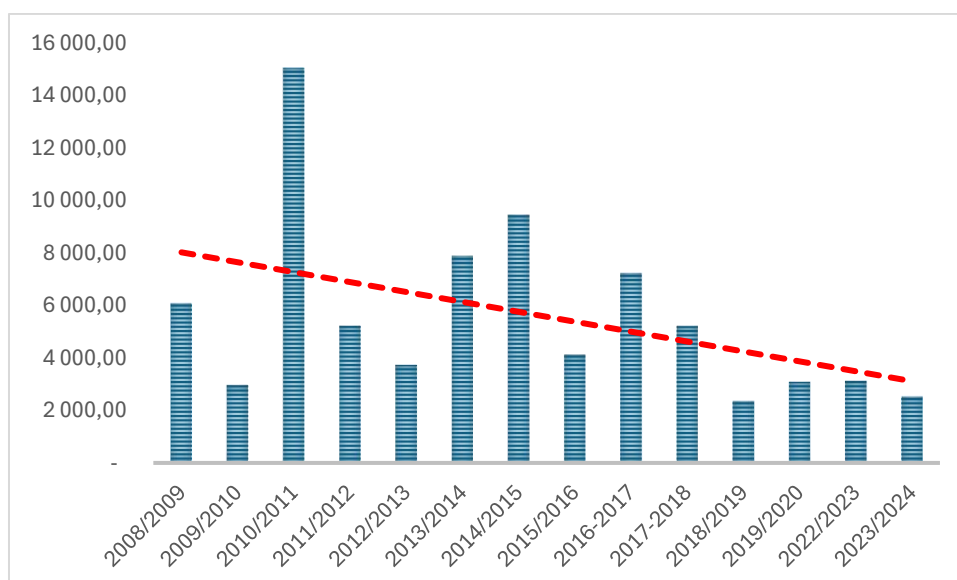


Figure 16: Productions piscicoles annuelles des pêcheurs riverains de la FC/RGN

7.8. Tourisme de vision

Le tourisme de vision est une des formes de valorisation des aires protégées du complexe PONASI.

Les statistiques relatives à la fréquentation des aires protégées (cf. figure 17) constituent des indicateurs simple et pertinent pour le suivi de ce service écosystémique.

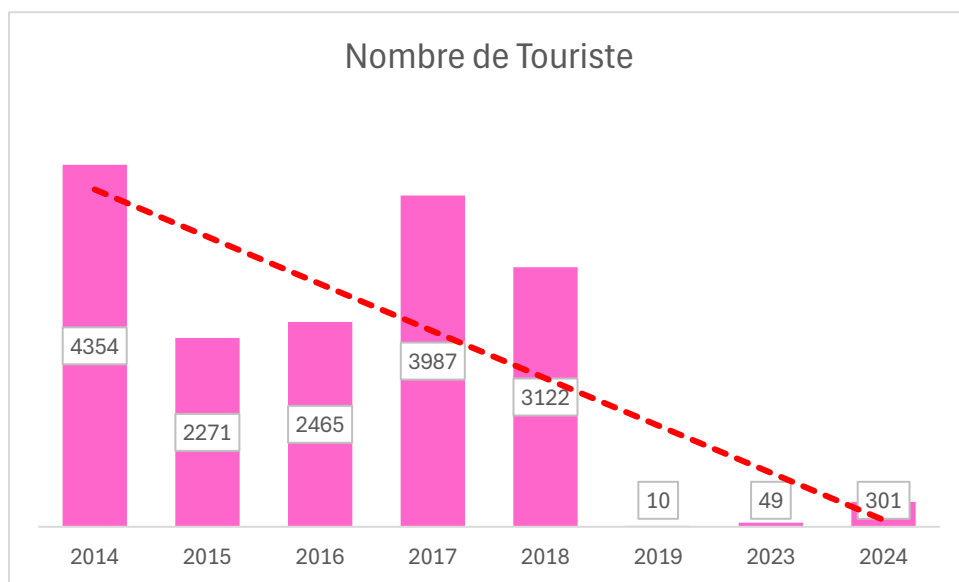


Figure 17: Effectif des touristes de vision dans la FC/RGN

7.9. Tourisme cynégétique

Le tourisme cynégétique est une des principales formes de valorisation des aires protégées du complexe PONASI . La chasse est pratiquée dans la FC/RGN et la FC/Sissili.

Les nombre de chasseurs est indiqué dans la figure18.

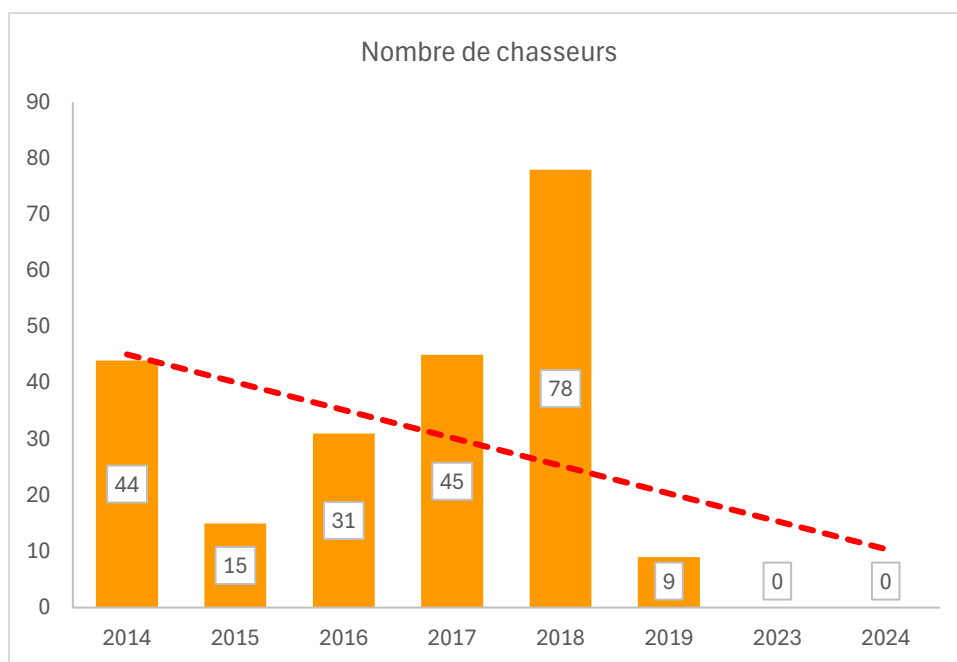


Figure 18: Effectif des chasseurs à Nazinga

Les quantités de viande de gibier issue des prélèvements dans la forêt classée et ranch de gibier de Nazinga et dans la forêt classée domaniale de la Sissili sont présentées respectivement dans les tableaux N° 20. Et 21

Tableau 20: Quantité de viande de gibier issu de prélèvements annuels de la FC/RGN

Espèce	Nombre d'animaux prélevés	Poids Moyen Carcasse(Kg)	Quantité de viande(Kg)
Buffle	3	165,3	496
Hippotrague	11	112,7	1 240
Bubale	7	86,3	604
Waterbuck	11	79	869
Phacochère	7	27,4	192
Guib harnaché	4	22,2	89
Céphalophe de Grimm	1	6,7	7
Totale			3 496

Tableau 21: quantité de viande de gibier issue des prélèvements de la FC/Sissili.

Espèces	Nombre d'animaux prélevés	Poids Moyen Carcasse(Kg)	Quantité de viande(Kg)
Buffle	4	165,3	661,2
Hippotrague	4	112,7	450,8
Bubale	5	86,3	431,5

Guib harnaché	2	22,2	44,4
Cob defassa	3	79	237
Phacochère	6	27,4	164,4
Céphalophe	5	6,7	33,5
Total			2022,8

NB : La production de la viande des prélèvements de la FC/Sissili a été en appliquant les PVM et les rendements de la FC/RGN .

La quantité annuelle de viande de gibier issue des prélèvements des deux aires protégées est estimée à 5.519 Kg.

7.10. Recettes générées

Les recettes générées par la valorisation de la FC/RGN constitue un indicateur de suivi de la fourniture des biens et services. La figure 19 ci-dessous montre l'évolution de ces recettes.

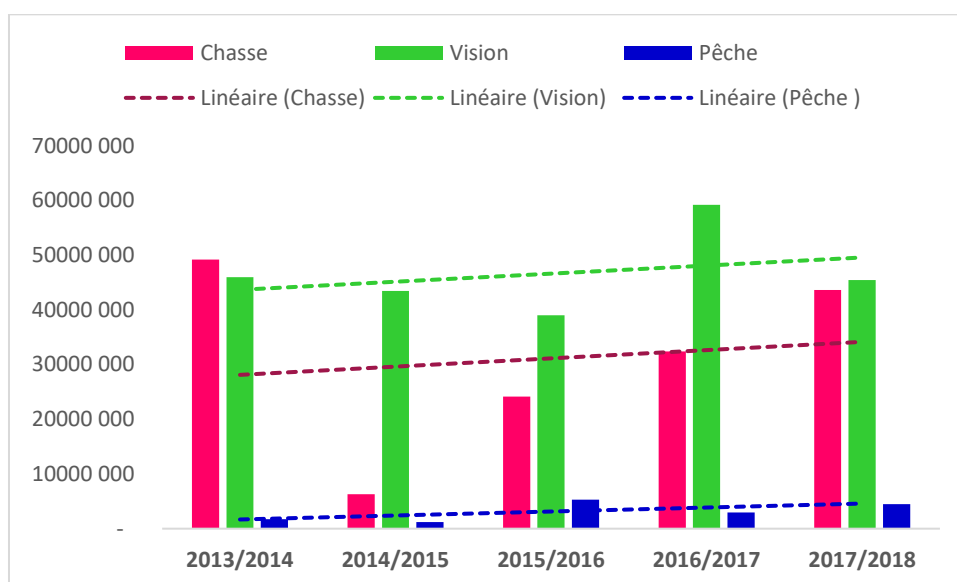


Figure 19: Situation des recettes de la FC/RGN

VIII: METHODOLOGIE DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES DONNEES

8.1. Méthodes de collecte des données

Les méthodologies de collecte et de traitement des données sont entre autres la technique de suivi sur le terrain, et l'usage des technologies modernes.

8.1.1. Technique de suivi sur le terrain

Le suivi sur le terrain nécessite des outils et des techniques. On a les observations directes et les observations indirectes.

8.1.1.1. Observations directes

Elles se font à travers plusieurs procédés et techniques dont les principales sont des inventaires pédestres, aériens, les inventaires à bord d'engins motorisés (véhicule à deux ou quatre roues) ou par points fixes.

8.1.1.2. Observations indirectes

Elles se font également de plusieurs manières dont les principales sont les comptages à travers les indices de présence tels les traces, les déjections, les nids, les terriers, les empreintes.

8.1.1.3. Autres formes de suivi

Avec le développement technologique, d'autres formes de suivi s'offrent aux gestionnaires de la biodiversité. Ce sont :

- **Le piégeage photographique (pièges caméras)** utilisé aussi bien pour les grands mammifères, carnivores que pour les espèces discrètes, nocturnes rares qui consiste en la détection par piégeage photographique, etc.
- **La Radiopistage / GPS / balise**, aussi appelé télémétrie radio, est une technique utilisée pour suivre à distance les déplacements individuels des animaux (oiseaux, mammifères, poissons) à l'aide d'émetteurs radio. C'est une méthode qui donne des informations très précises aussi bien sur le plan sécuritaire que sur le plan de la recherche.
- **Les Captures-marquages-recaptures** utilisées pour estimer la taille de population d'animaux (petits mammifères, oiseaux) à partir d'individus identifiés.
- **L'acoustique passive** : méthode non invasive utilisée pour écouter et enregistrer les sons produits par les animaux ou leur environnement, sans émettre de sons soi-même.

Elle est largement utilisée en écologie en exploitant les signaux acoustiques naturels que ces animaux émettent (chants, cris, clics, etc.).

- **ADN environnemental (ADNe)**

L'**ADN environnemental** (ou **ADNe**, parfois en anglais **eDNA** pour *environmental DNA*) est une méthode innovante utilisée pour détecter et identifier des espèces présentes dans un environnement donné, simplement à partir de traces d'ADN qu'elles laissent dans leur milieu naturel.

Ces traces peuvent venir de cellules mortes, de peau, de poils, de mucus, de selles, etc. On procède alors à l'analyse de l'eau, du sol ou de l'air pour détecter l'ADN laissé par les animaux.

- **Suivi par drones ou satellites**

Cette technique permet de cartographier des habitats, observer des colonies (oiseaux, mammifères, etc.), détecter les comportements (migrations, regroupements).

8.2. Traitement et analyse des données

Les données sont traitées à l'aide de logiciels et outils notamment Distance pour l'estimation des populations animales, les SIG (Systèmes d'information géographique) avec ArcGIS et QGIS pour la répartition spatiale, R et Python pour les analyses statistiques, modélisation de niches écologiques etc.

Des Bases de données comme GBIF, INPN, Natura 2000, BDOT sont également utilisées.

8.3. Fréquence et périodicité des suivis

La fréquence des mesures pour chaque indicateur doit être définie. Elle peut être quotidienne, mensuelle, trimestrielle, annuelle, etc.

En outre, les périodes de suivi doivent être adaptées aux spécificités des écosystèmes et des indicateurs.

IX. Définition des critères de performance des indicateurs

9.1. Critères de performance pour les indicateurs de biodiversité

Les critères de performance pour les indicateurs de biodiversité servent à évaluer leur pertinence, leur fiabilité, leur utilité et leur applicabilité. Ces critères sont essentiels pour s'assurer que les indicateurs utilisés permettent un suivi efficace de l'état de la biodiversité, de ses tendances et des pressions exercées sur elle. Les principaux critères de performance reconnus dans la littérature scientifique et par des institutions comme l'OCDE, l'UICN ou la Convention sur la diversité biologique (CDB) sont entre autres :

9.1.1. Critères scientifiques / techniques

9.1.1.1. *Pertinence écologique*

L'indicateur doit refléter un aspect clé de la biodiversité (espèces, écosystèmes, fonctions écologiques, services écosystémiques). Il doit être sensible aux changements réels de la biodiversité.

9.1.1.2. *Sensibilité au changement*

L'indicateur doit réagir de manière mesurable aux pressions environnementales, aux effets néfastes et à la variabilité due au changement climatique ou aux politiques de conservation.

9.1.1.3. *Robustesse / Fiabilité*

L'indicateur doit fournir des résultats cohérents dans le temps et dans différents contextes.

9.1.1.4. *Précision et exactitude*

Il donne avec précision ce qu'il est censé mesurer sans trop d'incertitude.

9.1.2. Critères opérationnels / pratiques

9.1.2.1. *Disponibilité des données*

L'indicateur doit être basé sur des données accessibles, disponibles régulièrement et à une échelle appropriée (locale, nationale, régionale, mondiale).

9.1.2.2. *Facilité de mesure et de mise en œuvre*

Les coûts et les moyens nécessaires à sa mise en œuvre doivent être raisonnables.

9.1.2.3. *Clarté / Compréhensibilité*

L'indicateur doit être compréhensible pour les décideurs, les gestionnaires et le public.

9.1.3. Critères stratégiques / décisionnels

9.1.3.1. *Utilité pour la prise de décision*

Il doit fournir des informations utiles pour les politiques de conservation, l'aménagement du territoire, ou les évaluations environnementales.

9.1.3.2. *Comparabilité*

L'indicateur doit permettre la comparaison entre différentes régions, périodes, ou contextes.

9.1.3.3. *Temporalité / Réactivité*

Il doit être capable de suivre les tendances sur le court, moyen et long terme.

9.1.3.4. *Acceptabilité par les parties prenantes*

Il doit être légitime et accepté par les acteurs concernés (scientifiques, politiques, ONG, communautés locales, etc.)

9.1.3.5. *Sensibilité des indicateurs aux changements environnementaux.*

L'indicateur doit avoir la capacité de détecter les menaces potentielles (changement climatique, dégradation de l'habitat, chasse illégale).

Le tableau 22 ci-après présente les critères de performance et les indicateurs concrets de la biodiversité.

Tableau 22: critères de performance et indicateurs concrets de la biodiversité.

Élément de biodiversité	Indicateurs	Finalité/ Utilité
Interaction avec les espèces	- Nombre d'espèces menacées sur chaque aire - État de conservation des espèces locales - Suivi de la richesse spécifique (nombre d'espèces)	Focus sur la faune et la flore locales
Stratégie et gouvernance biodiversité	- Disponibilité d'un plan d'action de suivi de la biodiversité - Disponibilité d'un arrêté de classement du corridor - Disponibilité d'un plan d'aménagement du corridor - Budget alloué à la biodiversité - Nombre de partenariats avec ONG ou scientifiques établis	Indique l'engagement et les moyens mis en œuvre
Pression sur les habitats naturels	- Superficie occupée - Surface de zones naturelles impactées par projet - Nombre d'espèces exotiques envahissantes introduites - Nombre de prédation - Nombre de braconnage - Nombre de saisie de fruits immatures	Mesure directe de l'impact des activités sur les milieux
Consommation et pollution de l'eau	- Volume d'eau prélevée par source (m ³ /an) - Teneur en nitrates/phosphates dans les rejets - Indice de qualité de l'eau (IQA)	Liée à la préservation des écosystèmes aquatiques
Émissions polluantes affectant la biodiversité	- Taux d'émissions d'ammoniac (NH ₃), NO _x , SO ₂ - Volume de déchets dangereux générés - Quantité de plastiques rejetés	Polluants ayant un impact direct sur les espèces et leurs habitats
Utilisation des sols	- Surface agricole utilisée (SAU) - % de surface en agriculture biologique - Surface restaurée (ha)	Donne une image de l'usage durable ou non des sols

9.2. Critères de performance des indicateurs des services écosystémiques

Les critères de performance pour les indicateurs des services écosystémiques permettent d'évaluer dans quelle mesure ces indicateurs sont utiles, fiables et pertinents pour la gestion, le suivi et la prise de décision environnementale. Les principaux critères de performance, largement reconnus dans la littérature scientifique et les politiques publiques sont :

9.2.1. Pertinence

L'indicateur doit être en lien direct avec le service écosystémique qu'il représente. Exemple : le stockage de carbone dans les sols pour le service de régulation du climat.

9.2.2. Sensibilité

L'indicateur doit réagir de manière mesurable à des changements dans l'écosystème ou dans l'usage du territoire. **Ex** : la baisse de la couverture forestière qui devrait entraîner une baisse de l'indicateur de séquestration de carbone.

9.2.3. Spécificité

L'indicateur ne doit pas être influencé par des facteurs extérieurs non liés au service évalué.

9.2.4. Mesurabilité et disponibilité des données

L'indicateur doit être mesurable avec des données disponibles fiables, à jour, accessibles ou faciles à obtenir. A titre d'exemple, l'indice de productivité agricole peut être mesuré via des données statistiques nationales.

9.2.5. Temporalité (suivi dans le temps)

L'indicateur doit pouvoir être suivi dans le temps pour détecter les tendances évolutives par exemple de la qualité de l'eau sur 10 ans dans une zone humide.

9.2.6. Spatialité / Échelle

L'indicateur doit être applicable à différentes échelles spatiales (locale, régionale, nationale). Par exemple, la diversité des espèces pollinisatrices mesurée à l'échelle d'un champ, d'une région ou d'un pays.

9.2.7. Compréhensibilité / Clarté

L'indicateur doit être compréhensible pour les parties prenantes (scientifiques, décideurs, citoyens).

9.2.8. Acceptabilité sociale

L'indicateur doit être accepté par les acteurs concernés (gestionnaires, populations locales, ONG). Exemple : un indicateur basé sur des méthodes participatives peut renforcer l'adhésion locale.

9.2.9. Validité scientifique

L'indicateur doit être basé sur des connaissances scientifiques solides et validées.

9.2.10 Multifonctionnalité

Un bon indicateur peut refléter plusieurs services écosystémiques ou leurs interactions.

Exemple : La couverture végétale peut influencer à la fois les services de régulation, d'approvisionnement et culturels. Le tableau n° 23 présente les services écosystémiques et les indicateurs concrets de performance proposés :

Tableau 23: Services écosystémiques et indicateurs concrets de performance proposés

Catégories de services écosystémiques	Services écosystémiques du PONASI	Indicateurs concrets
Services d'approvisionnement	Nourriture, eau douce, bois, fibres, biomasse, PFNL, venaison	- Quantité de bois récolté (m³/an) - Quantité moyenne annuelle en tonne d'amandes de karité ou autres PFNL produite (tonnes/an) - Quantité moyenne annuelle en tonne de graines de néré produite (Tonnes/an) - - Volume d'eau potable disponible (m³/jour) - - Rendement de pêche (kg/km²) - Quantité moyenne annuelle en tonne de poisson - Quantité moyenne annuelle en paille fauchée - Quantité moyenne annuelle en viande de gibier
Services de régulation	Régulation du climat, qualité de l'air, érosion, pollinisation	- Taux de séquestration du carbone (tC/ha/an) - Érosion des sols (Perte de tonnes/ha/an) - Nombre de pollinisateurs/m²

Services culturels	Loisirs, tourisme, valeurs spirituelles	- Fréquentation des sites naturels (visiteurs/an) - Revenus liés à l'écotourisme (Revenu/an) - Nombre d'évènements culturels en lien avec la nature
Services de support	Formation des sols, cycle des nutriments	Teneur en matière organique du sol (%) - Biodiversité microbienne du sol (richesse spécifique) - Vitesse de décomposition de la litière (jours ou %/an)

X. OUTILS DE SUIVI ECOLOGIQUE DES RESSOURCES IDENTIFIEES

10.1. Outils de suivi de la faune et de la flore

La biodiversité subit une pression croissante liée aux activités humaines : déforestation, urbanisation, changement climatique, pollution... Le suivi de la faune et de la flore est donc essentiel pour :

- Évaluer l'état de conservation des espèces ;
- Prendre des décisions de gestion écologique ;
- Alerter en cas de disparition ou de déséquilibre ;
- Contribuer à la recherche scientifique.

Pour capitaliser les données de suivi relatives à la faune et à la flore, les outils ci-dessous développés sont utilisés ; chaque outil présentant des avantages et des limites.

10.1.1. Outils technologiques de suivi de la faune

Plusieurs outils peuvent être utilisés pour le suivi de la faune. Ce sont :

- **Caméras pièges** : capturent des images lorsqu'un mouvement est détecté.
- **Colliers GPS et balises radio** : Permettent de suivre les déplacements d'animaux en temps réel (ex : éléphants, loups, oiseaux migrateurs).
- **Drones** : Utilisés pour survoler des zones difficiles d'accès et observer les comportements sans intrusion.
- **Enregistreurs sonores** (bioacoustique) : Utiles pour suivre les espèces discrètes ou nocturnes comme les chauves-souris ou les oiseaux.
- **Intelligence artificielle** : Pour trier et analyser automatiquement les données récoltées (images, sons, déplacements).

10.1.2. Outils technologiques de suivi de la flore

Les technologies de suivi de la flore sont entre autres :

- **La télédétection par satellite** : Suivi des forêts, des cultures, ou des habitats naturels à grande échelle.
- **La Photogrammétrie et LiDAR** (par drones ou avions) : Pour cartographier la structure de la végétation.

- **L'inventaire participatif** (citizen science) : Applications mobiles (ex : iNaturalist, PlantNet) permettant au grand public de signaler les espèces rencontrées.
- **Les capteurs environnementaux** : Pour surveiller les conditions de croissance (humidité, température, pollution...).

10.1.3. Avantages de ces outils

Les avantages qu'offrent ses outils sont les suivants :

- Permettent la précision et la régularité des observations ;
- Permettent l'accès à des données en temps réel ou sur le long terme ;
- Permettent de réduire la perturbation des écosystèmes à travers un suivi à distance ;
- Favorisent une meilleure couverture géographique, même dans des zones reculées ;
- Favorisent et facilitent le partage de données (open data, plateformes collaboratives).

10.1.4. Limites

- Coût élevé des équipements et de la maintenance ;
- Dépendance aux technologies (pannes, obsolescence rapide) ;
- Insuffisance d'expertise ou de formation sur le terrain ;
- Questions d'éthiques liées au pistage de certains animaux.

10.1.5. Défis/Perspectives

- Développement de capteurs plus miniaturisés et moins intrusifs ;
- Intégration renforcée de l'IA et du machine learning dans l'analyse des données ;
- Synergie entre science participative et science professionnelle ;
- Utilisation croissante de l'ADN environnemental (eDNA) pour la détection d'espèces via des échantillons d'eau, sol ou air ;
- Renforcement des réseaux internationaux de surveillance (ex : GBIF, GEO BON, IUCN Red List).

Les outils de suivi de la faune et de la flore évoluent rapidement et deviennent indispensables pour comprendre, protéger et restaurer la biodiversité. Leur efficacité dépend toutefois d'une combinaison judicieuse entre **technologie, expertise scientifique, implication citoyenne et volonté politique**.

10.2. Outils pour le suivi des services écosystémiques

Le suivi des services écosystémiques est indissociable à celui des espèces et /ou des écosystèmes pourvoyeurs de ces services. Les outils utilisés dans le cadre du suivi des services écosystémiques sont similaires à ceux utilisés pour le suivi des écosystèmes. En plus de ces outils utilisés pour le suivi de la biodiversité et des écosystèmes, on note les outils utilisés dans les mesures des aspects climatiques tels les pluviomètres, les thermomètres, les anémomètres, la manche à air et pour les sols tels que les tarières. A ceux-là s'ajoutent les outils de suivi hydraulique tels que les échelles limnométriques, les sondes piézométriques etc.

XI. RECOMMANDATIONS ET SUGGESTIONS

11.1. Recommandations pour l'amélioration du suivi écologique

- Renforcement des capacités des gestionnaires aires, du personnel forestier, des écogardes et des gestionnaires des ZOVICs pour la collecte de données.
- Intégration de nouvelles technologies (télédétection, intelligence artificielle) pour un suivi plus précis.
- Elaboration d'un plan de suivi écologique pour chaque aire du complexe.

11.2. Propositions pour une gestion adaptative des aires protégées

- Adaptation des pratiques de gestion (les quotas d'abattages, plan de brulis, système de surveillance, l'exploitation piscicole, zonage, création et amélioration de saline, mise en place des points d'eau, périodicité des inventaires, mise places des pistes) en fonction des résultats du suivi des indicateurs.
- Collaboration entre les gestionnaires d'aires protégées, les communautés locales et les chercheurs.

11.3. Plan de financement et de mise en œuvre

Identification des besoins en financement pour la mise en place du suivi à long terme.

Plan de mise en œuvre des recommandations dans le cadre d'un projet pilote ou à l'échelle de l'ensemble du complexe.

CONCLUSION

Le complexe PONASI regorge d'importantes ressources biologiques qui jouent un rôle très important dans le maintien de l'équilibre écologique du milieu tout en fournissant des services écosystémiques importants pour les communautés locales qui en sont fortement tributaires. Cette riche biodiversité et les services écosystémiques qui lui sont associés font l'objet de plusieurs menaces. Le Projet de Gestion Intégrée et Durable du Paysage de l'Aire Protégée du complexe PONASI, fruit d'un partenariat entre le Burkina Faso, le PNUD et le Fond Mondial pour l'Environnement s'est donné pour objectif la sauvegarde de la faune et la préservation de la biodiversité par la promotion d'une gestion intégrée et durable des écosystèmes terrestres et des agrosystèmes.

Pour ce faire, un suivi à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques était nécessaire. Cela ne pouvait se faire sans l'identification d'indicateurs.

Cette étude a permis de faire le diagnostic sur les indicateurs renseignés dans le cadre de mesure de rendement du projet, de recenser les indicateurs déjà renseignés dans chaque aire et de proposer des indicateurs pour le suivi à long terme de la biodiversité et des services écosystémiques.

La mise en œuvre de ce suivi requiert des outils et une méthodologie qui nécessitent un renforcement des compétences et des capacités opérationnelles des agents en charge de ce suivi. A cela s'ajoute le besoin financier qui accompagnera l'implémentation de ce suivi.

Au-delà de ce suivi qui sera fait par les gestionnaires des aires, la collaboration entre les différents acteurs (universitaires, centres de recherches, communautés locales, ONGs etc.) est indispensable pour un suivi adéquat de la biodiversité et des services écosystémiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **BATHIONO.Y, 2009** : Etude du potentiel faunique des corridors communautaires de biodiversité de l'écosystème naturel Pô-Nazinga-Sissili au Burkina Faso et propositions pour leur évolution. Mémoire de master en Gestion des Aires Protégées, Université 2iE, 104 pages.
2. **BGB Méridien . 2004** : Etude de faisabilité des couloirs de migration et de mouvement d'éléphants entre Nazinga - PNKT - Red Volta River du Ghana. Rapport Final d'étude, 70 pages.
3. **CENTRE D'ETUDES STRATEGIQUES DE L'AFRIQUE. 2022** : La perte de biodiversité en Afrique menace la sécurité humaine—World | ReliefWeb. <https://reliefweb.int/report/world/la-perte-de-biodiversite-en-afrique-menace-la-securite-humaine>.
4. **DELVINGT W & VERMEULEN C, 2007** .Nazinga Presse agronomies que Gembloux,311pages
5. **DGEVCC.2023** : Annuaire Statistique 2023 des Produits Forestiers Non Ligneux, 68 pages.
6. **DOAMB B, ADOUABOU. B. A, BALMA. E N & al, 2018** : Rapport de l'inventaire de la flore ligneuse et de la grande faune mammalienne diurne du corridor situé entre le Parc National de Pô dit « Kaboré Tambi » et la Forêt classée et Ranch de Gibier de Nazinga. Association Nature & Développement, Ouagadougou-Burkina Faso. 83 pages.
7. **DPE BAZEKA.2023** : Programme annuel d'activités (PAA) 2024.
8. **DPE NAHOURI.2023** : Programme annuel d'activités (PAA) 2024.
9. **DPE ZOUNWEOGO.2023** : Programme annuel d'activités (PAA) 2024.
10. **FIORENZA P A, 1995**. Encyclopédie des animaux sauvages de grande chasse en Afrique , 3ème édition, 305pages.
11. **HEMA E, 2018**. Rapport d'évaluation des tendances évolutives des espèces fauniques sur la période de 2010 à 2017, dans la forêt classée et ranch de gibier de Nazinga , MEEVCC/OFINAP, 65pages.
12. **LAMARQUE F, 2004**. Les grands mammifères du complexe WAP, Programme régionale ECOPS, 39pages.
13. **LAUGINIE F, 2007**. Conservation de la nature et aires protégées en Côte d'Ivoire. NEI/Hachette et Afrique Nature Abidjan 668Pages .
14. **MEA, 2005**.Rapport de synthèse de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire, 59pages.
15. **MECV/DFC, 2006**. Rapport bilan des dix (10) années de campagne de chasse au Burkina Faso, 55pages.
16. **MEDD, 2011**.Stratégie nationale de valorisation et de promotion des produits forestiers non ligneux, 73pages.
17. **MEEA/Burkina Faso, 2024**. Stratégie nationale de la diversité biologique(SNDB)2025-2030, 73pages.
18. **MEEA/Burkina Faso2024** : Répertoire des indicateurs du budget programme , 121 pages.
19. **MEEEA.2022, :** Annuaire statistique de l'environnement 2020, 239 pages.
20. **MEEVCC. 2020** : Monographie nationale sur la diversité biologique du Burkina Faso. Ministère de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique (MEEVCC). Ouagadougou, Burkina Faso ». <https://naturama.bf/wp-content/uploads/2023/03/Monographie-Nationale-sur-la-DB-du-BF-2020.pdf>
21. **MEEVCC.2020** : répertoire des indicateurs, Version provisoire, 432 pages.

22. **MEF.2024** : Annuaire statistique de l'économie et des finances 2023, 177 pages.
23. **NANA. H. 2006** : Contribution à l'aménagement du Corridor N°1: Parc National de Pô dit KABORE Tambi – Ranch de Gibier de Nazinga. Rapport de stage ENEF, 33 pages.
24. **OFINAP. 2023** : Programme annuel d'activités (PAA) 2024,39 pages.
25. **ONC, 1996**. Les bioindicateurs: Futurs outils de gestion des populations de chevreuils. Fiche technique N°90, supplément bulletin n°209.
26. **OUEDRAOGO.B. 2014** : Elaboration d'une fiche descriptive Ramsar du Complexe d'Aires Protégées Pô-Nazinga-Sissili (CAP/PONASI) zone sud du Burkina Faso rapport de stage au certificat universitaire sur la gouvernance locale des zones humides africaines. Université Senghor, 39 pages.
27. **PNUD. 2023** : Modèle de document de projet annoté pour les projets mis en œuvre au niveau national financés par les Fonds d'affectation spéciale du FEM, du FPMA et du FSCC, Gestion intégrée et durable du paysage de l'aire protégée de PONASI, 263 pages.
28. **RAMSAR.2019** : Fiche descriptive Ramsar, Complexe d'Aires Protégées Pô-Nazinga-Sissili, 18 pages.
29. **THIOMBIANO, A., & KAMPMANN, D. 2010** : Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest: Vol. II. BIOTA.
30. **THIOMBIANO. P. S, 2015** : Etat des lieux de la fonctionnalité du corridor écologique Ranch de Gibier de Nazinga - Parc National Kaboré: Acquis, contraintes et perspectives. Mémoire de fin de cycle en diplôme d'ingénieur des eaux et forêts. 81 pages.
31. **UICN France , 2014**. Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales : cadre de réflexion et d'analyse pour les territoires. Paris, France. 160pages.
32. **UICN/PACO, 2009**. La grande chasse en Afrique de l'Ouest : quelle contribution à la conservation ?

BATHIONO.Y, 2009 : Etude du potentiel faunique des corridors communautaires de biodiversité de l'écosystème naturel Pô-Nazinga-Sissili au Burkina Faso et propositions pour leur évolution. Mémoire de master en Gestion des Aires Protégées, Université 2iE, 104 pages.

BGB Méridien . 2004 : Etude de faisabilité des couloirs de migration et de mouvement d'éléphants entre Nazinga - PNKT - Red Volta River du Ghana. Rapport Final d'étude, 70 pages.

CENTRE D'ETUDES STRATEGIQUES DE L'AFRIQUE. 2022 : La perte de biodiversité en Afrique menace la sécurité humaine—World | ReliefWeb.
<https://reliefweb.int/report/world/la-perte-de-biodiversite-en-afrique-menace-la-securite-humaine>

DGEVCC.2023 : Annuaire Statistique 2023 des Produits Forestiers Non Ligneux, 68 pages.

DOAMB B, ADOUABOU. B. A, BALMA. E N & al, 2018 : Rapport de l'inventaire de la flore ligneuse et de la grande faune mammalienne diurne du corridor situé entre le Parc National

de Pô dit « Kaboré Tambi » et la Forêt classée et Ranch de Gibier de Nazinga. Association Nature & Développement, Ouagadougou-Burkina Faso. 83 pages.

DPE BAZEGA.2023 : Programme annuel d'activités (PAA) 2024.

DPE NAHOURI.2023 : Programme annuel d'activités (PAA) 2024.

DPE ZOUNWEOGO.2023 : Programme annuel d'activités (PAA) 2024.

MEEA.2024 : Répertoire des indicateurs du budget programme , 121 pages.

MEEEA.2022, : Annuaire statistique de l'environnement 2020, 239 pages.

MEEVCC. 2020 : Monographie nationale sur la diversité biologique du Burkina Faso. Ministère de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique (MEEVCC). Ouagadougou, Burkina Faso ». <https://naturama.bf/wp-content/uploads/2023/03/Monographie-Nationale-sur-la-DB-du-BF-2020.pdf>

MEEVCC.2020 : répertoire des indicateurs, Version provisoire, 432 pages.

MEF.2024 : Annuaire statistique de l'économie et des finances 2023, 177 pages.

NANA. H. 2006 : Contribution à l'aménagement du Corridor N°1: Parc National de Pô dit KABORE Tambi – Ranch de Gibier de Nazinga. Rapport de stage ENEF, 33 pages.

OFINAP. 2023 : Programme annuel d'activités (PAA) 2024,39 pages.

OUEDRAOGO.B. 2014 : Elaboration d'une fiche descriptive Ramsar du Complexe d'Aires Protégées Pô-Nazinga-Sissili (CAP/PONASI) zone sud du Burkina Faso rapport de stage au certificat universitaire sur la gouvernance locale des zones humides africaines. Université Senghor, 39 pages.

PNUD. 2023 : Modèle de document de projet annoté pour les projets mis en œuvre au niveau national financés par les Fonds d'affectation spéciale du FEM, du FPMA et du FSCC, Gestion intégrée et durable du paysage de l'aire protégée de PONASI, 263 pages.

RAMSAR.2019 : Fiche descriptive Ramsar, Complexe d'Aires Protégées Pô-Nazinga-Sissili, 18 pages.

THIOMBIANO, A., & KAMPMANN, D. 2010 : Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest: Vol. II. BIOTA.

THIOMBIANO. P. S, 2015 : Etat des lieux de la fonctionnalité du corridor écologique Ranch de Gibier de Nazinga - Parc National Kaboré: Acquis, contraintes et perspectives. Mémoire de fin de cycle en diplôme d'ingénieur des eaux et forêts. 81 pages.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de collecte des données

I. INFORMATIONS GENERALES

Nom prénomStructure :.....Fonction

Aire protégée concernée : PNKT... NAZINGA... ZC Sissili... Corridor 1... Corridor 2.

II. ÉTAT DE LA BIODIVERSITE

1. Quelles sont les principales espèces de faune caractéristiques de l'aire protégée ?
2. Quelles sont les espèces de flore caractéristiques de l'aire protégée ?
3. Existe-t-il des habitats spécifiques(peuplements de végétation/plan d'eau) dans l'aire protégée ?

Oui...Non ..

4. Existe-t-il une population d'éléphants résidente dans l'aire protégée ?

Oui.....Non

5. si oui quel est l'état de cette population d'éléphants ?

Croissante....Stable....Régression....

6. Quelles sont les principales espèces d'intérêt pour la chasse de l'aire protégée ?Citer les espèces (Nazinga et FC Sissili) 8. Existe-t-il des espèces de faune et/ou de flore dont la présence est saisonnière au niveau de l'aire protégée ?

Oui....Non....

7. Si oui quelles sont ces espèces ?Citer ces espèces 10. Quelles sont les espèces de faune menacées de disparition dans l'aire protégée ?Citer ces espèces 11. Avez-vous noter l'apparition de nouvelles espèces de faune et/ de flore dans l'aire protégée ?

Oui.....Non....

- 8 .Quelles sont les principales menaces qui pèsent sur l'aire protégée ?

Braconnage... Pâturage illégal... Exploitation forestière illégale...Occupation agricole.. OrpaillageAutres...

III. SERVICES ECOSYSTEMIQUES

9. Quels sont les principaux services écosystémiques fournis par l'aire protégée ?

- Protection des cours d'eau et régulation du climat (qualité de l'aire/eau)...
- Fourniture des ressources alimentaires, médicinales, halieutique...
- Promotion des pratiques culturels et touristiques
- Autres

10. Qui sont les principaux bénéficiaires des services écosystémiques de l'aire protégée ? 16. Quels sont les services écosystémiques menacés ? IV. INDICATEURS DE SUIVI 17. Avez-vous des indicateurs pour le suivi de la diversité biologique faunique de l'aire protégée ?

Oui....Non...

11. Avez-vous des indicateurs spécifiques de suivi des populations d'éléphants ?

Oui.... Non.....

12. Avez-vous des indicateurs pour le suivi des espèces d'intérêts pour la chasse ?

Oui.....Non

13. Avez-vous des indicateurs pour le suivi des espèces saisonnières de l'aire protégée?

Oui....Non....

14. Connaissez-vous des indicateurs issus des savoirs endogènes pour le suivi de la diversité des espèces de faune ?

15. Connaissez-vous des indicateurs issus des savoirs endogènes pour le suivi de la diversité floristique ?

16. Connaissez-vous des indicateurs issus des savoirs endogènes pour le suivi des populations d'éléphants ?

IV. METHODES ET OUTILS DE COLLECTE

17. Quelles sont les acteurs impliqués dans le suivi des indicateurs de la diversité biologique ?

Services techniques... Populations... Chercheurs... Privés...Autres....

18. Avez-vous un dispositif pour collecter, capitaliser et analyser les indicateurs de suivi de la diversité biologique ?

Oui....Non.....

19. Avez-vous un dispositif pour collecter, capitaliser et analyser les indicateurs de suivi des populations d'éléphants ?

Oui....Non.....

20. Avez-vous un dispositif pour collecter, capitaliser et analyser les indicateurs de suivi des espèces d'intérêt pour la chasse ?

Oui....Non.....

21. Avez-vous un dispositif pour collecter, capitaliser et analyser les indicateurs de suivi des services écosystémiques ?

Oui....Non.....

22. Quelles sont les principales contraintes pour collecter, capitaliser et analyser les indicateurs de suivi de la diversité biologique de l'aire protégée?

23. Quelles sont les principales contraintes pour collecter, capitaliser et analyser les indicateurs de suivi des services écosystémiques ?

24. Quelles sont vos suggestions pour des indicateurs de suivi à long terme de la diversité biologique et des services écosystémiques ?