

## **Diversité des Espèces de Faunes Chassées et Impact sur la Biodiversité Animale (Nord-Ouest du Bénin)**

***Daniel Sika Chabi-Boni,***

***Armand K. Natta,***

***Sedjro Gilles Armel Nago,***

Laboratoire d'Écologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB),

Université de Parakou, Parakou, Benin

***Guy Apollinaire Mensah,***

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Recette Principale, Cotonou, Bénin

Doi: 10.19044/esj.2019.v15n9p263 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n9p263](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n9p263)

---

### **Résumé**

La chasse est une activité importante pour les communautés proches des réserves de faunes malgré ses impacts négatifs sur les espèces sauvages. Durant un an et demi, un suivi quotidien a été mené aux côtés des chasseurs pendant 203 parties de chasse dans la zone d'étude. L'objectif de cette étude était de recenser les espèces chassées, d'analyser les différents lieux des prélèvements et d'évaluer la pression subie par la faune. L'utilisation des Modèles Linéaires Généralisés réalisés avec le logiciel R 3.4.1 ont permis le traitement des données des espèces prélevées. Au total, 2712 gibiers appartenant à 09 ordres d'animaux et 34 espèces ont été recensés parmi les prélèvements. Les espèces les plus abattues étaient des espèces de petites tailles comme *Lepus crawashayi* (31,12 %), *Francolinus bicalcaratus* (29,09 %) et *Thryonomys swinderianus* (10,88 %). La plupart des gibiers sont abattus dans les champs (53,28%) et les jachères (29,17%) et sur les affleurements rocheux (3,32%) et quelques-uns sont prélevés à l'intérieur de la savane protégée (1,29%). Les prélèvements sont non sélectifs, d'où des atteintes à la biodiversité faunique. Cette pression se manifeste aussi par la présence des espèces menacées dans les prélèvements, inscrites sur la liste rouge de l'UICN, comme l'Ourebie (*Ourebia ourebia*), une espèce vulnérable (VU) et l'Outarde de Denham (*Neotis denhami*), une autre espèce en danger critique (CR). Les espèces prélevées sont des espèces résilientes de petites tailles qui résistent à la pression de la chasse pour le moment, mais, avec l'augmentation de la population, cette chasse ne sera plus soutenable.

---

**Mots-clés:** Bénin, Chasse villageoise, Diversité, Espèces prélevées, Pendjari

## **Diversity of Hunted Fauna Species and Impact on Animal Biodiversity (Northwest of Benin)**

***Daniel Sika Chabi-Boni,***

***Armand K. Natta,***

***Sedjro Gilles Armel Nago,***

Laboratoire d'Écologie, de Botanique et de Biologie végétale (LEB),

Université de Parakou, Parakou, Benin

***Guy Apollinaire Mensah,***

Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Recette Principale, Cotonou, Bénin

---

### **Abstract**

Hunting is an important activity for communities close to wildlife reserves, despite its negative impacts on wildlife. For one and a half day, daily monitoring was conducted alongside the hunters during 203 hunting parties in the study area. This paper focuses on identifying the species hunted, to analyze the different sampling sites, and to evaluate the pressure on the fauna. The use of Generalized Linear Models realized in the software R 3.4.1 allowed the treatment of the data of the collected species. A total of 2712 game animals, belonging to 09 orders of animals and 34 species, were identified among the samples. The most severed species were small-sized species such as *Lepus crawashayi* (31.12%), *Francolinus bicalcaratus* (29.09%), and *Thryonomys swinderianus* (10.88%). Most game is slaughtered in the fields (53.28%), fallows (29.17%) and on rocky outcrops (3.32%), and some are taken from the protected savannah (1.29%). The samples are non-selective, resulting in damage to wildlife biodiversity. This pressure is also manifested by the presence of endangered species in the IUCN Red List samples, such as the vulnerable Ourebie (*Ourebia ourebia*) (VU) and Denham's Bustard (*Neotis denhami*), another critically endangered species (CR). The harvested species are small resilient species that are resistant to hunting pressure for the moment. As the population increases, this hunt will no longer be sustainable.

---

**Keywords:** Benin, Village hunting, Diversity, Species sampled, Pendjari

## Introduction

La chasse est une activité qui consiste à prélever les espèces de faunes sauvages pour plusieurs usages (Benítez-López *et al.*, 2017) dont la consommation (Wilkie *et al.*, 2016), la vente pour l'amélioration des revenus (Svensson *et al.*, 2016), les usages mystico-magiques (Segniagbeto *et al.*, 2013) et les emplois dans la pharmacopée traditionnelle (Alves *et al.*, 2013). Elle se pratique sur plusieurs parties du monde (Akani *et al.*, 2016 ; Shaffer *et al.*, 2017 ; Fargeot *et al.*, 2017). Les prélèvements des espèces sur tous ces espaces avaient toujours respecté les normes de la conservation de la biodiversité qui maintenaient en équilibre les terroirs de chasse et les habitats de la faune sauvage. Mais depuis quelques décennies, les données ont changé et les facteurs comme la croissance démographique, l'augmentation de la demande urbaine de viande de brousse et la pauvreté des populations locales, ont fait de la chasse une menace majeure pour la faune dans la plupart des forêts et savanes des pays tropicaux (Duffy *et al.*, 2016 ; Knapp *et al.*, 2017).

De récentes études au sujet des pressions de la chasse sur les espèces locales de faunes sous les tropiques ont montré la grande méconnaissance de l'impact précis des activités de chasse sur les espèces en terme d'effectifs prélevés, de lieux de prélèvements et de proportions des différentes espèces chassées (Ceballos *et al.*, 2017 ; Benítez-López *et al.*, 2017). Or on sait que la connaissance de la diversité des espèces prélevées est un indicateur important pour mesurer l'état de la conservation de la faune locale pour mieux ajuster les politiques en matière de gestion de la faune sauvage (Yasuoka *et al.*, 2015).

En Afrique, la chasse pratiquée avec des moyens rudimentaires par les populations locales appelée chasse villageoise, est l'une des menaces les plus connues sur les espèces animales (Ziegler *et al.*, 2016 ; Fa *et al.*, 2016). En réalité, avec l'explosion démographique de ces dernières années, la population a évidemment augmenté et, pour satisfaire les multiples utilisations de la faune des populations locales (Duffy *et al.*, 2016), des quantités d'espèces de tous ordres prélevées ont connu une forte augmentation. Dans les villages, les chasseurs locaux ne chassent plus seulement pour les besoins nutritionnels, mais ils prélèvent la faune aussi pour augmenter leurs revenus monétaires (Coad *et al.*, 2010 ; Kumpel *et al.*, 2010 ; Abernethy *et al.*, 2013). Dans le but de satisfaire cette demande croissante de la faune, les prélèvements d'espèces sauvages ne sont plus contrôlés. Cet état de choses est à l'origine des prélèvements nuisibles pour la faune (Ziegler *et al.*, 2016), car les espèces sont prélevées sans sélection. Les chasseurs ne font pas la différence entre les juvéniles, les sub-adultes ou les adultes, les mâles ou les femelles, ce qui ne permet pas une chasse durable (Dufour *et al.*, 2013).

Au Bénin, la chasse, est une activité courante et culturelle qu'on rencontre du nord au sud du pays (Déglà *et al.*, 2017 ; Ahmadi *et al.*, 2018 ;

Djagoun *et al.*, 2018). Plus précisément au Nord-Ouest et tout autour de la Réserve de Biosphère de la Pendjari (RBP), elle constitue une activité usuelle pour les hommes vivant en milieu rural (Déгла *et al.*, 2017 ; Chabi-Boni *et al.*, 2018). Ils chassent pour se nourrir, car le gibier permet de varier une alimentation basée essentiellement sur des produits végétaux, mais aussi pour vendre la viande et d'autres parties de l'animal (Natta *et al.*, 2014 ; Daouda *et al.*, 2017 ; Chabi-Boni *et al.*, 2018). Seulement, les prélèvements dans cette région ne sont pas suivis et contrôlés pour permettre la conservation de la faune. Quand on sait aujourd'hui que la connaissance des données sur les prélèvements de faune est nécessaire pour réussir toute politique de conservation (Buckland & Johnston, 2017), il est donc urgent de maîtriser les prélèvements des espèces de faunes au cours des différentes parties de chasse autour de la RBP et de ses Territoires Riverains (TR). De même, pour mieux gérer la chasse villageoise, il est nécessaire d'évaluer la durabilité des niveaux de prélèvement et les impacts sur les populations chassées (van Vliet *et al.*, 2017).

La présente étude se fonde sur la théorie classique de MacArthur et Wilson (1967) ou théorie des stratégies adaptatives axée sur les stratégies démographiques r et K. Elle part de l'hypothèse selon laquelle la faune chassée tout autour de la réserve et de ses Territoires Riverains est diversifiée avec des espèces qui acquièrent des caractéristiques démographiques différentes (MacArthur & Wilson, 1967; Pianka, 1970). Cette chasse est pratiquée de façon séculaire par les populations locales sur des écosystèmes plus ou moins anthropisés et agroécosystèmes des terroirs villageois. Le présent travail se donne pour tâche d'examiner la diversité des espèces chassées, d'analyser les différents lieux de prélèvements et d'évaluer la pression subie par la faune.

## **Matériel et Méthodes**

### **Milieu d'étude**

La Réserve de Biosphère de la Pendjari est située à l'extrême Nord-Ouest de la République du Bénin en Afrique de l'Ouest. Ses limites géographiques sont comprises entre 10° 30' et 11° 30' de latitude Nord, 0° 50' et 2° 00' de longitude Est (CENAGREF, 2005). Elle a acquis successivement les labels de réserve de biosphère, de site RAMSAR et de patrimoine mondial. Elle s'étend sur les communes de Tanguiéta, de Matéri et de Kérou et comprend le Parc National de la Pendjari, la zone cynégétique de la Pendjari et la zone cynégétique de Konkombri. La zone riveraine de la réserve est le premier espace qui entoure la réserve (ZP). Elle englobe les superficies des communes de Matéri, Tanguiéta et Kérou (Figure 1). Après cette première ceinture suit un second espace appelé « Territoires Riverains » (TR) regroupant les communes de Kouandé, Natitingou, Boukombé et Coby.

Bien que ces communes ne jouxtent pas la RBP, ses populations exercent une influence sur ses ressources naturelles (Figure 1).

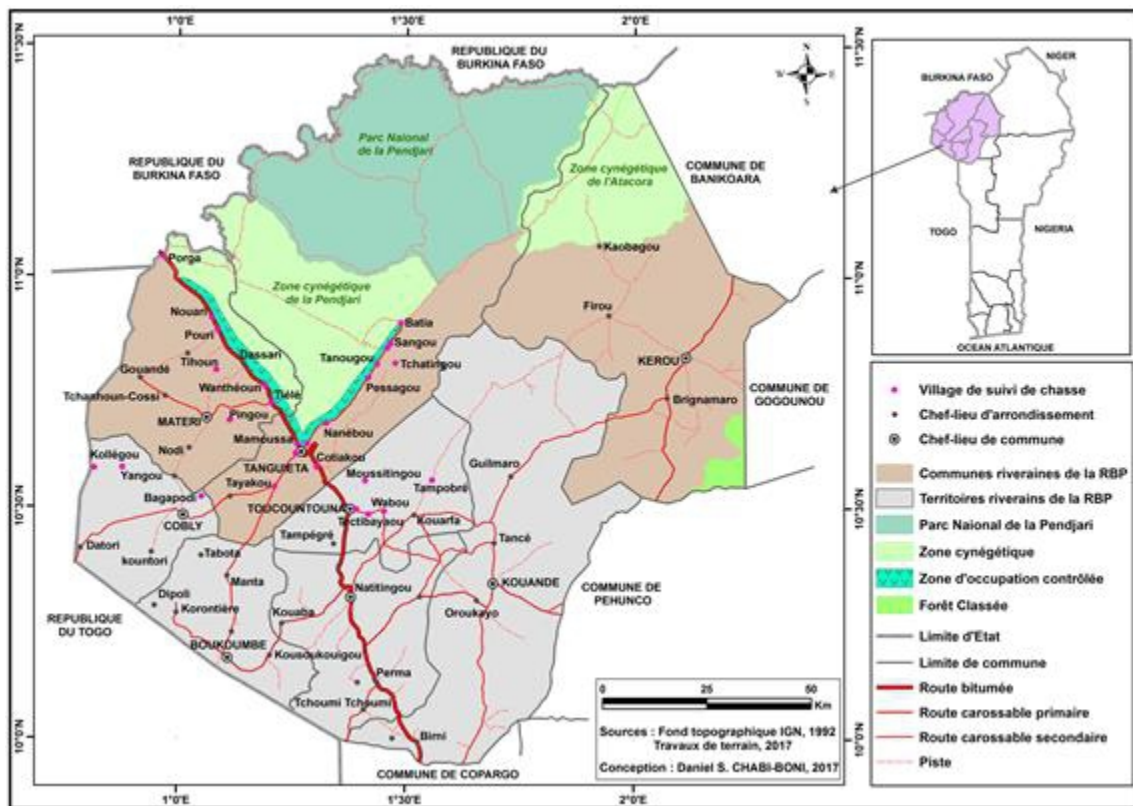


Figure 1. Situation géographique du secteur d'étude

### Méthodes de Collecte

L'étude a porté sur le suivi et le comptage quotidien des captures des chasseurs qui ont participé à la chasse villageoise autour de la RBP et de ses Territoires Riverains. Pendant 203 parties de chasse réparties sur la période de collecte de données, 203 groupes de chasseurs sont accompagnés sur les lieux de chasse et les données sont prélevées directement sur toutes les espèces capturées (Bobo *et al.*, 2015). Les groupes de chasseurs sont composés en moyenne de 61 individus. Au total, 29 territoires de chasse d'une superficie moyenne de 15 km<sup>2</sup> ont été parcourus (Figure 1).

L'identification des espèces sur les lieux de prélèvement a été faite à base des guides de Kingdon (1997) et De Visser *et al.* (2001) pour les mammifères et du Guide des oiseaux d'Afrique de l'Ouest de Borrow et Demey (2008) pour les oiseaux prélevés.

La collecte s'est déroulée de janvier 2017 au 30 mai 2018. Les informations recherchées sur le terrain ont été adaptées de PAMF (Projet d'Aménagement des Massifs Forestiers) (2007). Elles comprenaient des

données de chaque chasseur et celles du gibier prélevé, et du lieu de prélèvement. Pour instaurer la confiance entre les chasseurs et l'équipe de collecte, il a été choisi d'accompagner les chasseurs sur les territoires de chasse. L'équipe de collecte de données était composée de trois individus, dont un expert local qui a été très utile pour l'identification et la catégorisation des espèces de faunes capturées.

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

Pour caractériser les espèces chassées et établir les différents liens entre les territoires de chasse et les prélèvements, les calculs suivants ont été faits :

- **l'abondance relative de l'espèce  $P_i$**  (en %) dont la formule a été :

$$P_i (\%) = n_i/N \times 100$$

$P_i$  (%) est l'abondance relative,  $n_i$  a été le nombre d'individus de l'espèce prise en considération,  $N$  le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

- **Indice de diversité spécifique de Shannon – Weaver ( $H'$ ) appliqué aux espèces capturées.**

La formule  $H' = -\sum[(n_i/N) \times \log_2 (n_i/N)]$  où  $H'$  représentait la diversité spécifique, en bits/individu,  $\Sigma$  la somme des résultats obtenus pour chacune des espèces représentées,  $n_i$  l'effectif de l'espèce  $i$ ,  $N$  le nombre total d'individus en considérant toutes les espèces prises et  $\log_2$  le logarithme en base 2, a permis le calcul de l'Indice de Shannon – Weaver

- *Indice d'équitabilité de Pielou ( $J'$ )* : il a été utilisé pour estimer la répartition des espèces au sein des relevés en évaluant la proportion des espèces dominantes et dominées. Il a été calculé à partir de la valeur de  $H'$  et de la richesse spécifique  $S$  :

$$J' = H' / H_{\max} = H' / \log_2 (S)$$

- **Pression de cette chasse sur les espèces de faunes**

Afin de décrire les relations entre les espèces abattues et leurs lieux d'abattage, une analyse factorielle simple des correspondances a été réalisée dans le logiciel R 3.4.1 (R Core Team, 2017) avec le package FactoMineR (Le et al., 2008).

Pour évaluer la pression de cette chasse sur les espèces prélevées, le sexe des espèces abattues, les catégories d'âge et la taille de l'équipe de chasse ont été pris en compte. Ceci a permis de tester si les gibiers étaient abattus indépendamment de leur sexe, classe d'âge et le nombre de chasseurs par équipe de chasse. Pour y parvenir, les modèles linéaires généralisés à effet

mixte (Bolker *et al.*, 2009) ont été réalisés avec le package lme4 (Bates *et al.*, 2015) dans R en utilisant la distribution binomiale négative pour la distribution des résidus ont été utilisés. La réponse était le nombre de gibiers abattus, les facteurs fixes ont été : le sexe, la catégorie d'âge et le nombre de chasseurs par équipe et le facteur aléatoire était l'identité de la partie de chasse.

## Résultats

Les résultats de cette étude sont contenus dans quatre parties dont la diversité et l'abondance des espèces abattues autour de la RBP et ses territoires riverains, la relation espèces et lieux de prélèvements et la pression d'abattage de la faune sauvage.

### Diversité et abondance des espèces abattues autour de la RBP et territoires riverains

#### ✓ Diversité des espèces chassées autour de la RBP et Territoires Riverains

Au total 34 espèces de gibiers abattus ont été abattues autour de la RBP et ses territoires riverains auprès des chasseurs suivis (Tableau I, Figure 2). Les espèces les plus abattues sont : *Lepus crawashayi* (31,12 %), *Francolinus bicalcaratus* (29,09 %) et *Thryonomys swinderianus* (10,88 %).

**Tableau I.** Fréquence relative des espèces abattues dans la Zone Périphérique (ZP) et les Territoires Riverains (TR) de la Réserve de la Biosphère de la Pendjari pour 203 parties de chasse.

No	Espèces	TR	ZP	Total	Espèces	No	TR	ZP	Total
1	<i>Lepus crawashayi</i>	11,91	19,21	31,12	<i>Cricetomys gambianus</i>	18	0,41	0,26	0,66
2	<i>Francolinus bicalcaratus</i>	11,17	17,92	29,09	<i>Herpestes ichneumon</i>	19	0,26	0,26	0,52
3	<i>Thryonomys swinderianus</i>	1,44	9,44	10,88	<i>Felis lybica</i>	20	0,37	0,22	0,59
4	<i>Erythrocebus patas</i>	0,92	1,84	2,77	<i>Python sebae</i>	21	0,18	0,22	0,41
5	<i>Euxerus erythropus</i>	0,77	1,77	2,54	<i>Crocodylus niloticus</i>	22	0,18	0,18	0,37
6	<i>Varanus niloticus</i>	0,22	1,66	1,88	<i>Galago senegalensis</i>	23	0,00	0,18	0,18
7	<i>Papio anubis</i>	0,48	1,51	1,99	<i>Gallinula chloropus</i>	24	0,04	0,18	0,22
8	<i>Ourebia ourebia</i>	1,07	1,29	2,36	<i>Heliosciurus gambianus</i>	25	0,37	0,15	0,52
9	<i>Numida meleagris</i>	2,36	1,11	3,47	<i>Ichneumia albicauda</i>	26	0,07	0,15	0,22
10	<i>Tragelaphus scriptus</i>	0,55	1,11	1,66	<i>Civettictis civetta</i>	27	0,18	0,11	0,29
11	<i>Ptilopachus petrosus</i>	0,81	1,00	1,81	<i>Herpestes sanguinea</i>	28	0,11	0,11	0,22
12	<i>Bitis arietans</i>	1,40	0,92	2,32	<i>Python regius</i>	29	0,04	0,11	0,15
13	<i>Varanus exanthematicus</i>	0,18	0,48	0,66	<i>Ardeotis denhami</i>	30	0,07	0,07	0,15
14	<i>Pterodes quadricinctus</i>	0,59	0,37	0,96	<i>Atelerix albiventris</i>	31	0,00	0,07	0,07
15	<i>Kobus kob</i>	0,41	0,33	0,74	<i>Canis aureus</i>	32	0,00	0,07	0,07
16	<i>Treron australis</i>	0,22	0,33	0,55	<i>Musophaga violacea</i>	33	0,00	0,07	0,07
17	<i>Francolinus hildebrandti</i>	0,15	0,29	0,44	<i>Testudo kleinmanni</i>	34	0,04	0,00	0,04

La majorité des prélèvements de gibiers s'est déroulée dans la Zone Périphérique (ZP) proche de la réserve, soit 1709 gibiers (63,02 %) pour 33 espèces contre 1003 gibiers (36,98 %) pour 30 espèces dans les Territoires Riverains. La plupart des espèces étaient communes dans les deux sites de

prélèvement avec les taux de prélèvement différents, ce qui peut s’expliquer quelque part par la différence d’abondance des espèces chassées. *Aterix albiventris*, *Canis aureus*, *Galago senegalensis* et *Musophaga violacea* sont exclusivement chassées dans la ZP et *Testudo kleinmanni* n’a été chassée que dans les TR (Tableau I).

✓ **Abondance du gibier abattu par ordre autour de la RBP et territoires riverains**

Dans l’ensemble neuf (9) ordres d’animaux sont abattus dans les alentours du parc (Figure 3). Les animaux les plus abattus appartiennent à l’ordre des galliformes (36,80 %) suivis par celui des lagomorphes (31,16 %), des rongeurs (14,60 %) et puis celui des érinaceomorphes viennent en dernière position sur un effectif de 2712 gibiers abattus pour 203 parties de chasses organisées autour de la RBP et ses Territoires Riverains (Figure 2). Comme on le constate, cette abondance et la composition des ordres varient au niveau des captures. Elle peut signifier que les espèces appartenant à l’ordre des galliformes et celui des lagomorphes sont plus abondantes dans les prises des chasseurs et par surcroît dans les territoires de chasse.

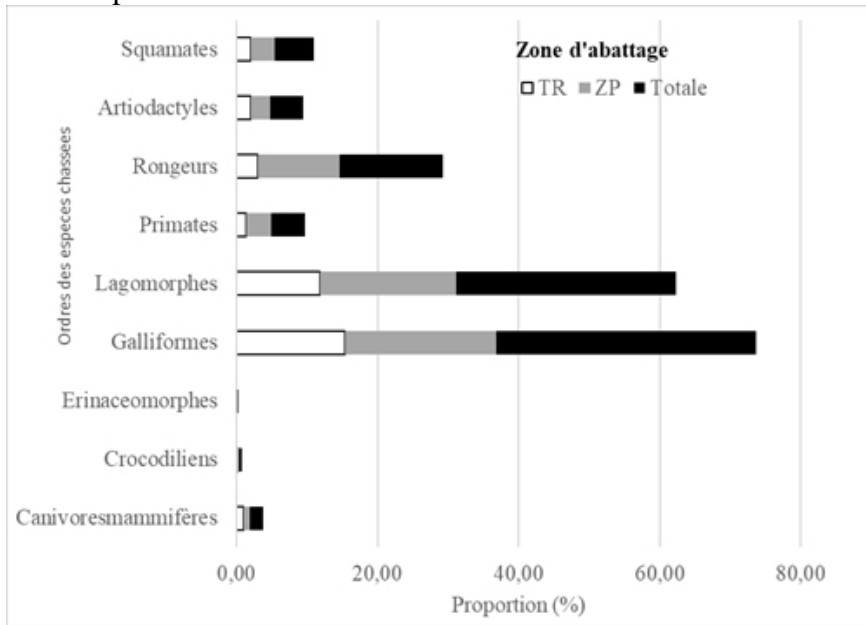


Figure 2. Proportion du gibier abattu par ordre autour de la RBP et ses Territoires Riverains

✓ **Indice de diversité des populations chassées dans la Zone Riveraine et ses Territoires riverains**

- *Indice de diversité de Shannon et indice d’équitabilité de Piélou*

L’indice de Shannon  $H'$  est égal à 2,17 sur l’Ensemble des Territoires de Chasse (ETC). Cet indice est maximal  $H'$ max et confirme ainsi l’existence



de plusieurs espèces ayant la même abondance. Quant à la répartition des espèces, l'indice de Piélou (0,61) pas trop proche de 1, montre qu'il n'y a pas une équitabilité des espèces capturées par leurs effectifs (Tableau II) sur l'ensemble des territoires de chasse suivis. Cette tendance s'observe dans la zone Périphérique (ZP) où cet indice est de 0,60. De même au niveau des Territoires Riverains (TR) comme le montre le tableau II, l'indice de Piélou (0,63), indique qu'il n'y a pas une équitabilité des espèces capturées par leurs effectifs.

**Tableau II.** Indices de diversité pour l'ensemble des territoires de chasse et ceux de la zone riveraine proche et des territoires riverains éloignés (au seuil de 95 %)

Indice	ZP	TR	ETC
Shannon_H	2,11	2,17	2,17
Equitability_J	0,60	0,63	0,61

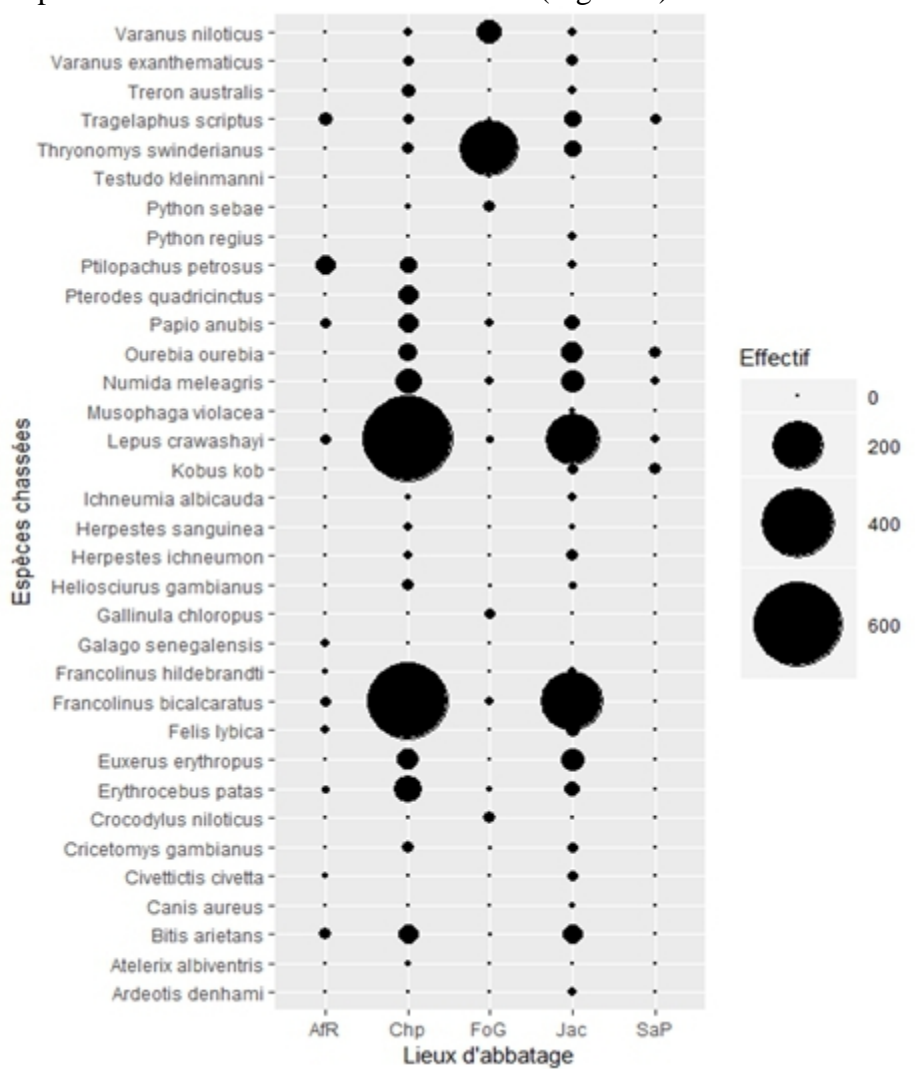
ZR : Zone Riveraine TR : Territoires Riverains ETC : Ensemble des Territoires de Chasse

### Relation espèces et lieux de prélèvement

Les gibiers ont été abattus dans les champs (53,28 %), les jachères (29,17 %), les forêts-galeries, sur les affleurements rocheux (12,94 %) et dans la savane protégée (zone cynégétique) (1,29 %).

Pour mieux apprécier la relation entre les espèces abattues et les lieux d'abattage de ces dernières, la Figure 3 a été réalisée. Le premier groupe est composé des espèces comme *Tragelaphus scriptus*, *Ptilopachus petrosus*, *Galago senegalensis*, *Francolinus hildebrandti*, *Felis lybica* et *Civettictis civetta* qui semblent plus être capturées dans les territoires de chasse de montagne. Il s'agit des zones de Yangou, Tchatingou, Cotiakou dans les arrondissements de Tanongou et de Cotiakou. Le second groupe quant à lui est composé de *Francolinus bicalcaratus* et de *Lepus crawashayi* et il semble rassembler les espèces chassées dans les champs et les jachères tandis que le troisième groupe 3, composé de *Crocodylus niloticus*, *Varanus niloticus* et *Thryonomys swinderianus* semble être composé d'espèces chassées dans les forêts galeries notamment dans les zones humides marécageuses et les berges des cours d'eau. (Figure 3). Le groupe 3 des espèces de *Crocodylus niloticus*, *Varanus niloticus* et *Thryonomys swinderianus* d'une part et le groupe 2 constitué des espèces de *Francolinus bicalcaratus* et de *Lepus crawashayi* d'autre part s'opposent, car les premières sont chassées sur la terre ferme dans les champs et les jachères et les autres sont prélevées dans les forêts-galeries sur les berges des cours d'eau. De plus cette opposition se traduit également par le fait que les espèces de *Francolinus bicalcaratus* et de *Lepus crawashayi* sont les plus prélevées sur l'ensemble des territoires de chasse, contrairement aux espèces de *Crocodylus niloticus*, *Varanus niloticus* et *Thryonomys swinderianus* qui sont les moins prélevées en termes de quantité sur l'ensemble des territoires. Les espèces de *Crocodylus niloticus*, *Varanus niloticus* et *Thryonomys swinderianus* se retrouvent ensemble, car ces espèces

sont capturées sur un lieu fixe dans les forêts-galeries et on ne peut les capturer nulle part ailleurs loin de ces zones humides (Figure 3).

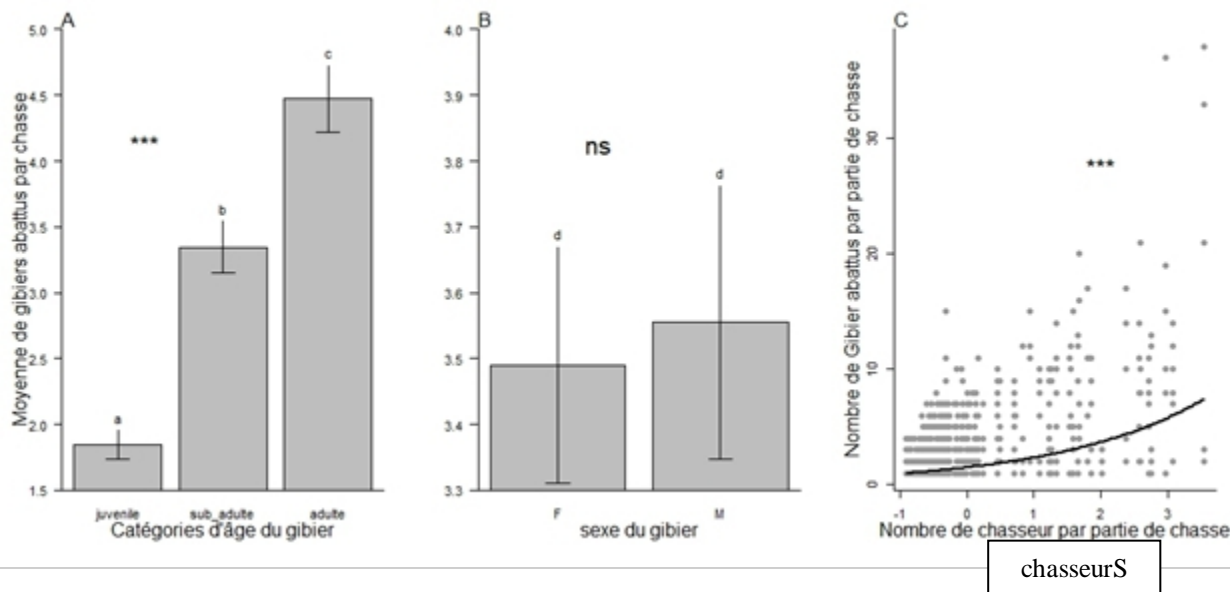


**Figure 3.** Effectifs des espèces de gibiers abattues selon les affleurements rocheux (Afr), les champs (Chp), Forêts galeries (FoG), les jachères (Jac) et dans la savane protégée (SaP).

### Pression d’abattage de la faune sauvage

La pression sur la faune sauvage variait suivant les catégories d’âge et la taille de l’équipe de chasse (Figure 4). Les juvéniles sont significativement moins abattus que les sub-adultes ( $Z=8,627$  et  $P<0,0001$ , Figure 4 A) et les adultes ( $Z=14,015$ ,  $P<0,0001$ , Figure 4 A). De même, les sub-adultes sont significativement moins abattus que les adultes ( $Z= -6,841$  et  $P<0,0001$ ; Figure 4 A). La pression de chasse n’est pas sélective en ce qui concerne le sexe des gibiers ( $Z = -0,029$  et  $P = 0,977$ , Figure 4 B). La pression

sur la faune augmente significativement avec l'effectif de l'équipe de chasse ( $Z=18.907$  et  $P<0,001$ , Figure 4 C). Une augmentation d'un chasseur de plus dans l'équipe de chasse entraîne l'abattage supplémentaire de gibiers.



**Figure 4.** Variation du nombre moyen de gibiers abattus par catégories d'âge (A) et sexe (B) du gibier et selon la taille de l'équipe de chasse (C).

Age-1 : Juvénile, Age-2 : Sub-adulte, Age-3 : Adulte, F : Femelle et M : Mâle.  $^{ns}P>0,05$ ,  $^{**}P < 0,01$  et  $^{***}P < 0,001$ . Les différences de lettres montrent une différence entre les modalités de la catégorie d'âge de gibier (A) et les mêmes lettres montrent qu'il n'y a pas de différence du nombre de gibiers selon le sexe (B).

Cette pression peut s'apprécier aussi en évaluant les espèces prélevées inscrites sur la liste rouge de l'UICN (Tableau III). En réalité, la plupart des espèces prélevées (88, 24 %) sont de type LC (préoccupation mineure), alors que seulement 2,94 % des espèces chassées sont vulnérables [VU] contre 5,88 % des espèces abattues en Danger critique [CR] et 2,94 % mentionnées en annexe 2 de la CITES (interdite de commercialisation) sur les 34 espèces prélevées. Cette évaluation de la Liste rouge de l'UICN où la majorité des espèces abattues sont des espèces communes abondantes de type LC, indiquerait qu'actuellement, le prélèvement de la majorité des espèces de faunes serait tolérable.

**Tableau III.** Liste des espèces chassées avec le statut de leur liste rouge par l'UICN

No	Espèces	Statut UICN	Espèces	No	Statut UICN
1	<i>Lepus crawashayi</i>	LC	<i>Treron australis</i>	18	LC
2	<i>Francolinus bicalcaratus</i>	LC	<i>Heliosciurus gambianus</i>	19	LC
3	<i>Thryonomys swinderianus</i>	LC	<i>Herpestes ichneumon</i>	20	LC
4	<i>Numida meleagris</i>	LC	<i>Francolinus hildebrandti</i>	21	LC
5	<i>Erythrocebus patas</i>	LC	<i>Python sebae</i>	22	ANII
6	<i>Euxerus erythropus</i>	LC	<i>Crocodylus niloticus</i>	23	LC
7	<i>Ourebia ourebia</i>	VU	<i>Civettictis civetta</i>	24	LC
8	<i>Bitis arietans</i>	LC	<i>Gallinula chloropus</i>	25	LC
9	<i>Papioa nubis</i>	LC	<i>Herpestes sanguinea</i>	26	LC
10	<i>Varanus niloticus</i>	LC	<i>Ichneumia albicauda</i>	27	LC
11	<i>Ptilopachus petrosus</i>	LC	<i>Galago senegalensis</i>	28	LC
12	<i>Tragelaphus scriptus</i>	LC	<i>Ardeotis denhami</i>	29	CR
13	<i>Pterodes quadricinctus</i>	LC	<i>Python regius</i>	30	LC
14	<i>Kobus kob</i>	LC	<i>Atelerix albiventris</i>	31	LC
15	<i>Cricetomys gambianus</i>	LC	<i>Canis aureus</i>	32	LC
16	<i>Varanus exanthematicus</i>	LC	<i>Musophaga violacea</i>	33	LC
17	<i>Felis lybica</i>	LC	<i>Testudo kleinmanni</i>	34	CR

Source : IUCN (2015). The IUCN red list of threatened species Pendjari ; Acronymes: LC préoccupation mineure; VU = vulnérable; CR = en danger critique ANII = Interdit de commercialisation par la CITES ou Commerce contrôlé.

## Discussion

### Diversité et abondance des espèces capturées

Les prélèvements opérés portent en majorité sur les espèces de petite taille comme *Lepus crawashayi* (31,12 %) suivi de *Francolinus bicalcaratus* (29,09 %) et de *Thryonomys swinderianus* (10,88 %). Ce tableau de chasse s'explique bien, car la périphérie de cette réserve est trop anthropisée et les espèces de grandes tailles ont presque disparu par l'effet de la chasse (Bitty *et al.*, 2014 ; Djagoun *et al.*, 2018) et peut être aussi par la destruction de leur habitat naturel (Abernethy *et al.*, 2013 ; van Vliet *et al.*, 2017). Ce sont ces espèces de l'ordre des lagomorphes, rongeurs et les galliformes qui abondent encore dans les territoires proches des villages où se pratiquent les activités cynégétiques (Gonedélé Bi *et al.*, 2017). De plus, c'est une chasse villageoise qui se déroule de façon séculaire et dont les prises n'ont rien avoir avec la chasse commerciale qui prélève les espèces de grande taille dans la savane protégée de la réserve (Chabi-Boni *et al.*, 2018).

### Espèces prélevées et terroirs de chasse

Plus de la moitié des prélèvements se sont opérés au niveau des champs (53, 28 %) et parfois au niveau des jachères proches des zones cultivées. Ce n'est pas un effet du hasard, les espèces de faunes recherchent en effet les restes des cultures pour leur subsistance. Ces espèces sont alors surprises par les chasseurs dans les champs où elles sont abattues loin parfois de leurs

habitats. Ahmadi *et al.* (2018), ont confirmé cette explication au cours de leurs travaux où les petites espèces sont abattues dans les champs et les jachères proches des maisons tandis que les espèces de grande taille sont abattues dans les réserves de faunes du pays loin des lieux d'habitation des chasseurs. Les forêts galeries constituent le troisième espace où ont lieu des prélèvements des espèces chassées. D'une part cela s'explique par le fait que la chasse se déroule pour la plupart du temps en saison sèche où les points d'eau sont rares et ce sont les cours d'eau et leurs berges qui attirent les animaux qui y viennent s'abreuver. Conscients de cette situation, les chasseurs de la région en font des forêts-galeries, leurs territoires préférés pour la chasse. Une autre explication valable est que, certaines espèces de *Varanus niloticus*, *Crocodylus niloticus* et *Thryonomys swinderianus*, souvent abattues dans les forêts galeries, sont des espèces inféodées aux endroits humides comme les bordures des cours d'eau. Elles sont abattues tout au long de la rivière Pendjari et ses petits affluents ainsi qu'au niveau des zones marécageuses. Comme les villages de Porga, Pouri, Dassari sont vraiment très proches de la Rivière Pendjari, la majorité des parties de chasse se déroule dans les forêts-galeries et plusieurs individus de *Varanus niloticus* et *Thryonomys swinderianus* y sont prélevés.

Et enfin de façon globale, la plupart des espèces prélevées sont de petits gibiers avec pratiquement très peu d'ongulés dans les captures. On pourrait penser que ces genres de prélèvement d'espèces sont caractéristiques des terroirs de chasse dégradés et appauvris, comme l'ont indiqué les travaux de Abernethy *et al.* (2013) et van Vliet *et al.* (2017) en Afrique centrale. Cet état de choses est dû certainement aux pressions subies par les espèces de faunes de grande taille.

### **Pression des prélèvements sur les espèces de faunes**

Les résultats de cette étude montrent que les prélèvements des espèces sont non sélectifs. Des juvéniles aux espèces adultes d'une part et des femelles et mâles d'autre part, sont capturés sans discernement. Cette situation s'explique bien, car c'est une chasse villageoise, avec l'utilisation des gourdins, chiens, et parfois des pièges avec très rarement des fusils comme outils et technique de prélèvement. Ces outils et techniques de chasse ne permettent pas de sélectionner les espèces à capturer comme le demande la chasse écologique contrôlée. C'est le même constat qu'ont fait plusieurs études au Bénin (Ahmadi *et al.*, 2018) et ailleurs en Afrique (Bobo *et al.*, 2015 ; Grande-Vega *et al.* , 2015). De même, la grande proportion des animaux de petite taille notamment des lièvres, francolins et aulacodes retrouvés dans les comptages, serait caractéristique d'un « paysage faunique appauvri » où les espèces de grande taille seraient absentes et où abondent les espèces résilientes telles que les petits carnivores, les petits ongulés, les

rongeurs et l'avifaune. Ces soupçons ressemblent beaucoup aux conclusions des études de Nasi *et al.* (2011) et Yasuoka *et al.* (2015).

L'autre forme de pression notée sur certaines espèces prélevées est la présence des espèces menacées inscrites dans la liste rouge de l'UICN. On a par exemple l'Ourébi (*Ourebia ourebi*) qui est une espèce vulnérable, l'Outarde de Denham (*Neotis denhami*), une espèce en danger critique. Le python de Séba (*Python sebae*) compté parmi les prises, est aujourd'hui inscrit en annexe 2 de la CITES, mais n'a pas de statut sur la liste rouge de l'UICN (Spawls *et al.*, 2018). Quand on sait que « la Liste rouge de l'UICN » est reconnue comme l'outil de référence le plus fiable pour connaître le niveau des menaces pesant sur la diversité biologique spécifique (Ripple *et al.*, 2016) de certaines espèces, on a le droit de se demander pourquoi retrouve-t-on ces espèces dans des prélèvements de chasse autour et dans les territoires riverains d'une réserve comme d'autres travaux l'on fait ailleurs (Cavrois *et al.*, 2011 ; Bahaa-el-din *et al.*, 2013). La présence des espèces protégées dans ces prélèvements s'explique par le fait que les chasseurs qui participent à cette chasse sont des jeunes qui vendent leurs butins et recherchent les espèces qui peuvent leur apporter de l'argent à cause de la préférence de leurs viandes ou de leur trophée pour des usages divers. Il est donc normal que la pression sur cette faune augmente avec la multiplication du nombre de chasseurs, lesquels vivent en grande partie du revenu des activités de chasse pendant une bonne période de l'année. Ces constats de prélèvement des espèces vulnérables sont contraires aux dispositions légales du Bénin en matière de chasse (Loi n° 2002-16 du 18 octobre 2004 portant régime de la faune en République du Bénin) et les articles 31, 32, 33 et 34 de cette loi détaillent ces différentes interdictions.

La diversité des espèces prélevées montre deux grands groupes d'espèces abattues au cours de cette chasse : d'une part les espèces de petite taille corporelle et d'autre part des espèces de grande taille corporelle. Cette situation renvoie aux stratégies démographiques des espèces présentes dans les prélèvements et surtout à la notion de stratégie r et K de Mac Arthur et Wilson (1967) où r est le taux de croissance naturel maximal de la population à un temps donné, et K la capacité en ressources (alimentaires, sites de chasse ou de reproduction, partenaires...). En réalité, les petites espèces appartenant à la stratégie démographique r sont les plus nombreuses dans les prélèvements. Elles sont caractérisées par un cycle de reproduction précoce et une multiplication rapide avec une forte fécondité et une forte facilité à recoloniser les espaces perturbés par les activités de chasse (Barbault, 1990). Bien qu'on soit dans des espaces très anthropisés avec de fortes dégradations des habitats fauniques, ces petites espèces s'adaptent rapidement à leur nouvel environnement et se recolonisent. Contrairement, les stratégies démographiques K regroupent les espèces de grande taille vulnérables aux

activités de chasse, et ceci à cause de leur cycle de reproduction plus tardif, avec une faible fécondité même si elles ont une longue espérance de vie (Barbault, 1990). Les gibiers prélevés par cette chasse sont en majorité des espèces résilientes qui supportent la pression de chasse soit en s'adaptant aux nouveaux paramètres biologiques et écologiques ou en occupant les territoires laissés par les espèces de grandes tailles disparues il y a longtemps (van Vliet *et al.*, 2012). Les activités de chasse dans cette périphérie de la RBP et ses Territoires Riverains sont donc pour le moment durables. Seulement, avec l'augmentation de la population, cette chasse va constituer une menace pour les espèces de faunes dans un avenir proche (van Vliet *et al.*, 2012).

### **Implication pour la conservation**

La chasse est une activité qui consiste à prélever les espèces de gibiers par des moyens divers à des fins diverses. Elle prélève la faune sauvage pour la consommation, la vente, pour les pratiques médicinales et pour des usages traditionnels. Du coup les motivations des chasseurs sont multiples et se situent à trois niveaux, à savoir : la chasse pour la subsistance (acquérir la nourriture et des produits de faunes pour sa famille), la chasse pour vendre et avoir de l'argent et la chasse sportive pour la viande et surtout les trophées. Pour cette étude, la chasse était une chasse villageoise de subsistance avec des prélèvements pour la consommation de la communauté. Mais elle a évolué et aujourd'hui avec le temps, elle est devenue une chasse villageoise pratiquée par une population qui lutte contre la pauvreté et recherche des revenus. Les prélèvements ne répondent plus aux normes traditionnelles et ils sont dictés par le gain de l'argent. À partir de ce moment, toutes les espèces de faunes sont visées par cette chasse sans distinction d'espèces, d'âge, de sexe et de taille. Heureusement que cette chasse ne prélève que les espèces de petite taille qui résistent à la pression de la chasse pour le moment. Aussi ; doit-on indiquer que la pauvreté a fait de cette chasse villageoise qui avait un caractère culturel, une activité qui ressemble beaucoup à du « braconnage » où sont prélevées toutes les espèces sans sélection. Ces chasseurs qui sont pour la plupart des jeunes gens vivent dans les conditions précaires tout autour de la RBP et ses Territoires Riverains. Pour eux la chasse est une occasion pour se faire de l'argent et les notions de conservation sont reléguées au second rang. Comme l'ont reconnu les chercheurs Duffy *et al.* (2016) et Knapp *et al.* (2017), au niveau d'autres contrées, la chasse telle qu'elle se pratique dans cette partie du Nord Bénin n'est plus ni moins que du « braconnage ». Il est donc urgent pour les conservateurs de la faune de revoir les politiques de développement pour mieux aider les populations locales dans l'amélioration de leurs conditions de vie pour que la chasse ne soit plus, un moyen pour survivre, mais une activité de régulation de la faune et d'utilisation durable de la ressource. Pour mieux réussir la conservation de la biodiversité animale, les conservateurs devront

tenir compte des stratégies démographiques des différentes espèces de faune. Pour les espèces de grande taille corporelle qui sont vulnérables aux activités de chasse dans la périphérie et qui répondent aux stratégies démographiques K, les chasseurs devront veiller à un équilibre optimal des catégories d'âges pendant les prélèvements. Pour les espèces à stratégie r, cette attention n'est pas très nécessaire, mais une « mortalité de type catastrophe les caractérisant, nécessite un suivi régulier des effectifs et surtout de leur cycle de reproduction » suite aux grandes fluctuations observées au cours de chaque année. Pour maintenir la chasse durable, il faut vraiment tenir compte du continuum r/K où chacune des espèces chassées peut être suivies (Pianka 1970).

## Conclusion

Cette étude s'est penchée sur la caractérisation des prélèvements de chasse villageoise autour de la Réserve de Biosphère de la Pendjari et ses territoires riverains. La diversité des espèces abattues, leur lieu de prélèvement et la pression exercée sur ces espèces ont été analysés. Le point des prélèvements à l'issue des 203 parties de chasse a donné 2712 gibiers appartenant à neuf ordres d'animaux et trente-quatre espèces recensées au niveau des chasseurs. *Lepus crawashayi* suivi de *Francolinus bicalcaratus* et de *Thryonomys swinderianus* sont les espèces les plus abattues par les chasseurs. Les champs représentent les lieux où la moitié des espèces ont été prélevées. Les prélèvements de chasse sont non sélectifs témoignant ainsi de l'existence d'une pression exercée sur les espèces de faune tout autour de la Réserve de Biosphère de la Pendjari et de ses Territoires Riverains par les activités de chasse villageoise. La pression sur la faune se situe également au niveau de l'effectif des chasseurs, car dès que celui-ci augmente légèrement, il entraîne systématiquement la capture de gibiers en plus. La présence des espèces protégées dans les captures est un coup dur pour la conservation de ces espèces de la région, car les lois sur la chasse ne sont pas respectées. Mais globalement, cette chasse prélève en majorité les espèces de petite taille corporelle qui résistent à la pression de la chasse, ce qui fait que cette chasse, pour le moment, continue d'être soutenable.

En dehors des Réserves Villageoises de Chasse Autogérées (REVICA) où se déroule une chasse villageoise contrôlée par les Associations Villageoises de Gestion des Réserves de Faune (AVIGREF), personne n'a une main mise sur cette chasse villageoise et les chasseurs locaux sont laissés à eux-mêmes, or ces derniers sont guidés par le revenu qui se trouve derrière les prélèvements. On ne tient plus compte des règles traditionnelles qui régissent cette chasse villageoise depuis des temps passés. Il faut donc reprendre la main et organiser cette chasse villageoise de commun accord avec les populations



locales et instaurer une gestion adaptative des ressources de faune tout autour de la RBP et de ses territoires riverains.

### Remerciements

Les auteurs de cet article remercient l'ensemble des chasseurs vivant tout autour de la RBP et de ses territoires riverains pour leur collaboration et leur confiance pour l'équipe de collecte de données pendant les différentes parties de chasse. Ils saluent la mémoire de deux chasseurs décédés des suites de morsure de serpent au cours de la chasse de nuit dans le village de Tiélé et de Biacou dans la commune de Tanguiéta.

### References:

1. Abernethy, K.A., Coad, L., Taylor, G., Lee, M. E., & Maisels, F. (2013). Extent and ecological consequences of hunting in Central African rainforests in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 368:20130494. <http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2013.0494>
2. Ahmadi, S., Maman, S., Zoumenou, R., Massougbojji, A., Cot, M., Glorennec, P., & Bodeau-Livinec, F. (2018) . Sale, and Consumption of Bushmeat Killed by Lead-Based Ammunition in Benin. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2018, 15, 1140.
3. Akani, G. C., Petrozzi, F. Ebere, N., Dendi, D., Phil- Eze, P., Nioking, A. & Luiselli, L. (2015). Correlates of indigenous hunting techniques with wildlife trade in bushmeat markets of the Niger Delta (Nigeria). *Vie et Milieu - Life and Environment* 65: 169-174.
4. Alves, R. R. N., Rosa, I.L., Albuquerque, U.P., & Cunningham, A.B. (2013). Medicine from the wild: an overview of the use and trade of animal products in traditional medicines. In: *Animals in Traditional Folk Medicine*. Berlin, Heidelberg, Germany, Springer, 25-42.
5. Barbaul, T.R. (1990). *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*. Masson. pp.269.
6. Bahaa-el-din, L., Henschel, P., Aba'a, R., Abernethy, K., Bohm, T., Bout, N., Coad, L.M., Head, J., Inoue, E., Lahm, S.A., et al. (2013). Notes on the distribution and status of small carnivores in Gabon. Disponible sur Internet : <https://dspace.stir.ac.uk/handle/1893/19524>.
7. Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. doi:10.18637/jss.v067.i01. Chaco. *Human Ecology* 32(6): 685-702.
8. Benítez-López, A., Ikemede, R., Schipper, A.M., Ingram, D.J., Verweij, P.A., Eikelboom, J.A.J. & Huijbregts, M.A.J. (2017). The

- impact of hunting on tropical mammal and bird populations. *Science* 356(6334):180-183;  
<http://doi.org/10.1126/science.aaj1891>
9. Bitty, E.A. & Kadjo, B. & Koffi, J., & Kouassi, P.K. (2014). Bushmeat survey an indicator of wildlife disappearance in Soubre Region, Côte d'Ivoire. *Livestock Research for Rural Development*. 26.
  10. Bobo, K.S., Kamgaing, T.O.W., Kamdoun, E.C. & Dzefack, Z.C.B. (2015). Bushmeat hunting in Southeast Cameroon: Magnitude and impact on duikers (*Cephalophus spp.*). *African Study Monographs*, Suppl. 51: 119--141.
  11. Bolker, B. M., M. E., Brooks, C. J., Clark, S. W., Geange, J. R., Poulsen, M. H. H., Stevens, J.-S., & White, S. (2009). Generalized linear mixed models: a practical guide for ecology and evolution. *Trends in Ecology and Evolution* 24:127–135.
  12. Borrow, N. & Demey, R. (2008). Guide des Oiseaux de l'Afrique de l'Ouest. Paris, Delachaux et Niestlé, 510p.
  13. Buckland, ST. & Johnston, A. (2017). Monitoring the biodiversity of regions: Key principles and possible pitfalls. *Biological Conservation* 214 : 23–34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.07.034>
  14. Cavois, A., Kirchner, F., Moncorps, Sébastien, Union mondiale pour la nature. (2011). Guide pratique pour la réalisation de listes rouges régionales des espèces menacées méthodologie de l'UICN & démarche d'élaboration. Paris, Comité français pour l'UICN.
  15. Chabi-Boni, S.D., Natta, A.K., Nago, S.G.A., & Mensah, G.A. (2018). Circuits de distribution de viandes et trophées braconnés autour de la Réserve de Biosphère de la Pendjari au Bénin; in *Annales de l'Université de Parakou Série « Sciences Naturelles et Agronomie »*, Vol.8 (No.1) : 23-35, ISBN/ISSN : 1840-8494- 1840-8508.
  16. Ceballos, G., Ehrlich, PR., & Dirzo, P. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proc Natl Acad Sci USA* 114(30):E6089–E6096.
  17. CENAGREF (2005). Plan d'Aménagement Participatif et de Gestion (2004-2013), Edition 4, Cotonou, Bénin, 83 p.
  18. Coad, L., Schleicher, J., Milner-Gulland, E.J., Marthews, T.R., Starkey, M., Manica, A., Balmford, A., Mbombe, W., Diop Bineni, T. R., & Abernethy, K.A. (2013). Social and ecological change over a decade in a village hunting system, central Gabon. *Conservation Biology* 27:270-280. <http://dx.doi.org/10.1111/cobi.12012>
  19. Daouda, A.I.H., Nago, S.G.A., Djego–Djossou, S., Hennou, A., da Silva, J.R., Oumorou, O., Ayo, O.R., Migan, M.E-A., Offin, G., Tayewo, O., Mensah, G.A., & Sinsin, B.A. (2017). Aires d'occurrence et ethnozoologie du daman des rochers (*Procavia ca-pensis kerstingii*)

- dans la partie septentrionale du Bénin, in Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, ISSN : 1025-2355. pp.20-30.
20. Degla, K.P., Mama, S., Kpadonou, G.E., Adjibi, O.R., & Aguenounon, G. (2017). Analyse de l'incidence financière de l'apparition des Epidémies d'Ebola et de Lassa sur la chasse à la battue dans les périphéries de la commune de Parakou au Nord-Bénin, International Journal of Innovation and Scientific Research ISSN 2351-8014 Vol. 29 No. 2 Mar. 2017, pp. 172-183.
  21. De Visser, J., Mensah, G.A., Codjia, J.T.C., & Bokonon-ganta, A.H. (2001). Guide préliminaire de reconnaissance des rongeurs du Bénin. C.B.D.D./Ecooperation/ReRE/VZZ - République du Bénin/Royaume des Pays-Bas. ISBN : 99919-902-1-6, pp. 115-116.
  22. Djagoun, C.A., Sogbohossou, E.A., Kassa, B., Ahouandjinou, C.B., Akpona, H.A., & Sinsin, B. (2018). Effectiveness of Protected Areas in Conserving the Highly Hunted Mammal Species as Bushmeat in Southern Benin. The Open Ecology Journal, 11(1).
  23. Dufour, S., Bikouyah, G., Gautier, M., Nganga, P.Y., Oh, A., Bah, C., Ouendeno, B.D.F., Ndiaye, A., Thiam, M., Gamys, A., & Diallo, A. (2013). Etude de la chasse et de la filière gibier dans le corridor du Chemin de fer -Projet Simandou/Rio Tinto Rapport final. Rio Tinto - Simfer SA.
  24. Duffy, R., St. John, F.A.V., Buscher, B., & Brockington, D. (2015). Toward a new understanding of the links between poverty and illegal wildlife hunting. *Conservation Biology* 30(1): 14–22.
  25. Fa, J E., Olivero, J., Farfán, M.A., Lewis, J., Yasuoka, H., Noss, A. et al. (2016). Differences between Pygmy and Non-Pygmy Hunting in Congo Basin Forests. PLoSONE11(9):e0161703. doi:10.1371/journal.pone.0161703.
  26. Fargeot, C., Drouet-Hoguet, N., & Le Bel, S. (2017). The role of bushmeat in urban household consumption: Insights from Bangui, the capital city of the Central African Republic; Bois et Forêts des Tropiques, 2017, N° 332 (2).
  27. Gonedélé Bi, S., Koné, I., Béné, J.C.K., Bitty, E.A., Yao, K.A., Kouassi, B.A., & Gaubert, P. (2017). Bushmeat hunting around a remnant coastal rainforest in Côte d'Ivoire. *Oryx*, 51 (3), 418-427. ISSN 0030-6053.
  28. Kingdon, J. (1997). The Kingdon field guide to African mammals. San Diego: Academic Press. California, USA, 476 p.
  29. Kümpel, N.F., Milner-Gulland, E.J., Cowlshaw, G., & Rowcliffe, J.M. (2010). Assessing sustainability at multiple scales in a rotational bushmeat hunting system. *Conservation Biology* 24:861-871. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01505.x>

30. Le, S., Josse, J. & Husson, F. (2008). FactoMineR : An R Package for Multivariate Analysis. *Journal of Statistical Software* 25 (1), 1-18. 10.18637/jss.v025.i01
31. Macarthur, R.H. & Wilson, E.O. (1967). The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press: 203p.
32. M'betete, P., Ngokaka, C., Akouango, F., Bonazebi, N., & Voudibio, J. (2010). Evaluation des quantités de gibiers prélevées autour du Parc National d'Odzala-Kokoua et leurs impacts sur la dégradation de la biodiversité. *J Anim. Plant. Sci.* 8 (3) : 1061-1069.
33. Nasi, R., Taber, A., & Van Vliet, N. (2011). Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review* 13: 355-368.
34. Natta, A.K., Nago, S.G.A., & Keke, P.J.C. (2014). Structure et traits ethnozoologiques du buffle de forêt (*Syncerus caffer nanus*) dans la forêt classée d'Agoua (Centre Bénin) ; in *Annales de l'Université de Parakou Série « Sciences Naturelles et Agronomie », Vol.4 (No.1) : 39-52, ISBN/ISSN : 678-99919-62-55-9.*
35. PAMF (2007). Etude chasse villageoise de subsistance (ECVS) dans la zone d'intervention du projet d'aménagement des forêts classées des monts Kouffe, de Wari-Marou et d'Agoua au centre Bénin. Etude pilote de mai 2006 à juin 2007. Rapport provisoire de fin d'étude. Equipe de l'étude : Colyn M., Oude A.P., Natta A. K., Fonton Kiki B. Document interne non publié. PAMF (DGFRN/MEPN) 144p.
36. Pianka, E. (1970). On r- and K- selection. *Amer. Natur.*, 104: 592-597.
37. R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>
38. Ripple, W.J., Abernethy, K., Betts, M. G., Chapron, G., Dirzo, R., Galetti, M., et al. (2016). Bushmeat hunting and extinction risk to the world's mammals. *R. Soc. Open Sci.* 3:160498. doi: 10.1098/rsos.160498.
39. Segniagbeto, G.H., Petrozzi, F., Aïdam, A., Luiselli, L. (2013). Reptiles traded in the fetish market of Lomé, Togo(West Africa). *Herpetological Conservation and Biology* 8(2):400–408.
40. Shaffer, C.A., Yukuma, C., Marawanaru, E., & Suse, P. (2017). Assessing the sustainability of Waiwai subsistence hunting in Guyana by comparison of static indices and spatially explicit, biodemographic models. *Animal Conservation*. <https://doi.org/10.1111/acv.12366>
41. Spawls, S., Howell, K., Hinkel, H., & Menegon, M. (2018). *Field Guide to East African Reptiles*. Bloomsbury, 624 pp.
42. Svensson, M.S., Ingram, D.J., Nekaris, K., Anna, I., & Nijman, V. (2016). Trade and ethnozoological use of African lorises in the

- last 20 years. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 26 (2). pp. 153-161. ISSN 1825-5272.
43. IUCN (2015). The IUCN red list of threatened species Pendjari. <https://fr.slideshare.net/JanDePelseneer/uicn-red-list-pendjari>
44. IUCN (2017). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. Available at: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
45. Van Vliet, N., Nguinguiri, J.C., Cornélis, D., & Le Bel, S. (2017). Communautés locales et utilisation durable de la faune en Afrique centrale, SBN : 978-602-387-054-7, DOI : 10.17528/cifor/006488 Bogor : FAO, CIFOR, 249 p.
46. Van Vliet, N., Vanegas, L., Sandrin, F., Cornelis, D., Le Bel, S., Dominique, E., et al. (2015). Diagnostic approfondi pour la mise en œuvre de la gestion communautaire de la chasse villageoise : Guide pratique et exemples d'application en Afrique centrale. Document de travail 183. Bogor, Indonésie, Centre de recherche forestière internationale (CIFOR), 80 p. <https://doi.org/10.17528/cifor/00570>
47. Van Vliet, N.V., Nasi, R., Abernethy, K., Fargeot, C., Kumpel, N.F., Obiang, A.M.N., Ringuet, S. (2012). The role of wildlife for food security in Central Africa: a threat to biodiversity? In: *The forests of the Congo Basin : State of the forest 2010 / De Wasseige Carlos (ed.), De Marcken Paya (ed.), Bayol Nicolas (ed.), Hiol Hiol F. (ed.), Mayaux Philippe (ed.), Desclee B. (ed.), Billand Alain (ed.), Nasi Robert (ed.)*. Luxembourg, Publications Office of the European Union, pp. 123 135.
48. Wilkie, D.S., Wieland, M., Boulet, H., Le Bel, S., van Vliet, N., Cornelis, D., BriacWarron, V., Nasi, R., & Fa, J.E. (2016). Eating and conserving bushmeat in Africa, in *African Journal of Ecology*, 54, 402–41 <https://doi.org/10.1111/aje.12392>
49. Yasuoka, H., Hirai, M., Kamgaing, T.O.W., Dzefack, Z.C.B., Kamdoun, E.C.B., & Bobo, K.S. (2015). Changes in the composition of hunting catches in southeastern Cameroon: a promising approach for collaborative wildlife management between ecologists and local hunters. *Ecology and Society*, 20(4): 25.
50. Ziegler, S., Fa, J.E., Wohlfart, C., Streit, B., Jacob, S., & Wegmann, M. (2016). Mapping bushmeat hunting pressure in Central Africa. *Biotropica* 48(3):405- 412.