

CONTRAINTES A L'ACCROISSEMENT DES POPULATIONS DE COBE DEFASSA, *KOBUS ELLIPSYPRIMNUS DEFASSA* (RUPPELL) DANS LE PARC NATIONAL DE LA PENDJARI AU NORD - BENIN

CONSTRAINTS ON GROWTH OF POPULATIONS OF WATERBUCK, *KOBUS ELLIPSYPRIMNUS DEFASSA* (RUPPELL) IN THE NATIONAL PARK OF PENDJARI IN NORTHERN BENIN

Vincent Isidore TCHABI^{1*}, Hermann A. FONGNONHOU²

Résumé

La présente étude, conduite de janvier à mai 2005, a permis de comprendre les contraintes à l'accroissement des populations de Cobe defassa, *Kobus ellipsyprimnus defassa* (Ruppell), dans la plaine d'inondation du Parc National de la Pendjari au Nord - Bénin. En effet, cette espèce a été déclarée menacée d'extinction par les gestionnaires de ce parc en 2000, suite à une série d'inventaires de la faune. Dans l'attente d'études susceptibles de cerner les causes de la régression de cette population, des mesures ont été prises pour réduire l'effectif des animaux à livrer à la chasse sportive. Au cours de cette étude, il a été surtout procédé à la collecte des données sur la structure de la population de Cobe defassa et sur le potentiel fourrager inter-mensuel de cette plaine. On retient ce qui suit : Tous les faciès de végétation exploités par la faune de cette plaine ont subi un déficit fourrager pendant le mois d'avril. Mais cette situation ne saurait expliquer l'état actuel de cette population, aucune mortalité n'ayant été enregistrée de ce fait, Les données sur la structure des classes d'âge indiquent une faible proportion de mâles géniteurs par rapport en femelles adultes, soit un mâle pour 10 femelles, Le rapport petits de moins d'un an / femelles adultes est de 1 / 10, traduisant qu'une seule femelle adulte a été copulée sur 10 au cours de l'année d'étude. Il ressort donc que c'est la structure actuelle des classes d'âge de la population de Cobe defassa qui explique sa régression. Pour l'inverser, il va falloir poursuivre pendant longtemps encore les mesures restrictives prises de 2001 à 2008, si l'on s'en tient aux tests statistiques effectués dans ce cadre. Ce faisant, les mâles adultes pourraient se multiplier, avec autant de harems (ou cellules familiales) c'est-à-dire autant de mâles géniteurs (ou dominants), qui sont les seuls à contrôler la reproduction.

Mots-Clés : Cobe defassa, Ecoéthologie, Démographie, Ressource fourragère, Parc National de la Pendjari (Bénin).

Abstract

The current study was carried out in the flooded plain of the National Park of Pendjari (North Benin) during the period of January-May 2005 and enabled us to understand the constraints on the growth of the populations of Cobe defassa, *Kobus ellipsyprimnus defassa* (Ruppell). A set of animal population inventories have shown that this species is threatened to extinction. Adequate measures were taken to reduce the number of animals to be shot during hunting game before finding out the causes of this animal population regression. The assessment of the population structure of Cobe defassa and the fodder carrying capacity has shown that: There was a fodder shortage during the month of April. Unfortunately, this fact can not explain the current state of the population of Cobe defassa, since no death was recorded at the time of the study, data on the population demography indicated a biased sex ratio (one male for 10 females) and the ratio of babies of less than one year age to female adults was 0.10, which indicated that only one female was copulated when considering 10 females during the study period. To sum up, the population reduction of Cobe defassa can be explained by the current population demography. To reverse this situation, the restrictive measures taken to preserve the species must be extended. This would allow the size of male population to be increased, since the male progenitors are the only members that regulate the reproduction.

Key words: Cobe defassa, Ecoethology, Demography, National Park of Pendjari (Benin), Fodder.

^{1*} Ecole Polytechnique de l'Université d'Abomey-Calavi, 06 BP 2464 Cotonou (REP. BENIN).

Correspondant : E-mail: visidor55@yahoo.fr.

² Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles, BP 21 Godomey (REP BENIN), E-mail: f_herm2@yahoo.fr

1. Introduction

La gestion durable d'une aire protégée passe nécessairement par la connaissance de sa faune dans le temps et dans l'espace. Pour cela des inventaires ont été réalisés depuis bientôt une trentaine d'années (Loevinsohn et Green 1979 ; BENIN 1987 ; Delvingt *et al* 1989 ; Tchabi 1993, 1997 ; Sinsin *et al.* 2000, 2001).

Le constat qui découle de ces estimations est que les effectifs de certaines espèces seraient en constante régression, alors que la protection du Parc a atteint un niveau satisfaisant (Tiomoko, 2003).

Au nombre de ces espèces menacées figure en bonne place le Cobe defassa, qui subit des mesures restrictives de sa chasse légale depuis 2001.

La question qui se pose dès lors est de savoir s'il faut s'arrêter à cette seule mesure pour espérer une tendance à la hausse de cette population dans un proche avenir ou si d'autres mesures doivent être prises.

Pour y répondre, il a été jugé nécessaire, après une évaluation de l'impact des mesures restrictives prises, de connaître son statut écoéthologique et démographique par : une appréciation de la pression de la chasse légale sur cette population ; un suivi journalier du comportement et de la structure démographique des harems (ou cellules familiales) identifiés et l'évaluation de la disponibilité des ressources fourragères dans les zones exploitées en permanence par le Cobe defassa pendant la saison sèche.

2. Milieu d'étude

Le Parc National de la Pendjari est situé au nord-ouest de la République du Bénin, et s'étend entre 10°30 et 11°30

N, 0°50 et 2°E. Il occupe une superficie de 266.040 ha.

Le climat y est du type sud soudanien à cause des alizés maritimes qu'il reçoit d'avril à novembre. Plus tard jusqu'en mars, c'est l'harmattan, vent sec, froid et très desséchant qui y souffle. L'isohyète moyenne annuelle est de 800 – 1000 mm. L'évapotranspiration avoisine 1800 mm en avril, avec une moyenne annuelle de 1100 mm.

Au plan géomorphologique, le secteur écologique ayant fait l'objet de cette étude est situé dans la série sédimentaire dite "Voltaïen", avec un relief qui se présente sous forme d'une pénéplaine d'altitude variant de 150 à 200 m, comparée à la chaîne de l'Atacora (altitude 400 à 500 m) qui s'étend plus au sud.

La rivière Pendjari, qui doit son nom au Parc, est stagnante pendant la saison sèche (décembre à avril), ainsi que les mares du secteur étudié, à savoir Diwouni, Fogou et Tiabiga, très fréquentées par une faune d'ongulés composée d'une dizaine d'espèces, qui exploitent des pâturages à faciès variés. Les plus importants sont, des hautes toposéquences vers les basses : le pâturage à *Andropogon gayanus* et *Hyparrhenia smithiana*, le pâturage à *Vetiveria nigriflora* et *Eragrostis* sp, et le pâturage à *Vetiveria nigriflora* et *Loudetia simplex*

3. Matériel et méthodes

3.1. Fondement des hypothèses avancées

Trois facteurs pourraient expliquer le déclin d'une population animale dans une aire protégée, à savoir :

- les facteurs anthropiques (Sayer et Green 1979 ; Loevinsohn et Green 1979 ; Chardonnet 1989 ; Delvingt *et*

al.1989 ; Tchabi 1993 ; CENAGREF 1997, 2003) dont :

- ❖ le braconnage, qui constitue le problème le plus préoccupant et le plus récurrent ;
- ❖ la dégradation des habitats naturels de la faune du fait des feux de végétation, de l'utilisation abusive des périphéries des espaces protégés par les agriculteurs confrontés à la pression démographique et à l'appauvrissement de leurs terroirs ;
- ❖ l'incursion des éleveurs transhumants des pays de l'interland, en proie à la sécheresse ;
 - les facteurs climatiques, dont la manifestation essentielle en milieu protégé est la raréfaction des ressources fourragères et hydriques ;
 - les facteurs démographiques et éthologiques (Dreux 1974 ; Dajoz 1985).

3.2. Etude des trois facteurs précités

3.2.1. Appréciation de la pression de la chasse légale sur la population de Cobe defassa

Pour cela, il a été procédé à l'exploitation des rapports annuels de la chasse légale de 1990 à 2000 d'une part, et de 2001 à 2008 d'autre part.

3.2.2. Evaluation de l'impact du climat

L'influence des facteurs climatiques sur les ressources alimentaires est appréciée à partir du calcul du disponible instantané en ressources pastorales et du suivi du tarissement des eaux de mares dont ne s'éloignent jamais assez les Cobes defassa.

Au cours de l'étude, les ressources en eau des mares Diwouni, Fogou et Koudjèdougou étaient encore abondantes. L'évaluation du disponible instantané des ressources fourragères a eu pour base les études antérieures qui y

ont été réalisées (Tchabi 1994 et 1996 ; Agonyissa et Sinsin 1998 ; Houinato 2001, Fongnonhou, 2005). Ainsi, le matériel végétal a subi des coupes rases mensuelles à l'intérieur de 16 placeaux de 100 m² chacun, répartis autour de ces mares, en tenant compte de la variabilité des faciès de végétation. A chaque coupe, 07 placettes de 1m² chacune sont choisies au hasard à l'intérieur de chaque placeau et coupées à l'aide d'un sécateur de jardinier, à ras du sol.

Tenant compte de l'un des objectifs de cette étude, à savoir évaluer l'impact de la disponibilité de la ressource fourragère sur la situation actuelle de la population de Cobe defassa, il a été calculé, au niveau de chaque placeau :

- La phytomasse moyenne des placettes, en g.MS/m².
- La phytomasse de chaque placeau = phytomasse moyenne des placettes x 100 m².
- La phytomasse de l'aire d'étude = phytomasse moyenne des placeaux x surface de l'aire d'étude, exprimée en t.MS/ha.
- La phytomasse consommable (kg MS/ha) = 1/3 de la phytomasse totale.

3.2.3. Approche des caractéristiques démographiques et écoéthologiques

Les éléments de démographie, notamment le rapport femelles/mâles adultes, l'effectif, le nombre de juvéniles par harem, ont été déterminés par observation directe. Il en est de même des facteurs écoéthologiques, notamment le domaine vital, le mode de répartition et le type d'organisation sociale que le Cobe defassa adopte.

Pour ce faire, plusieurs observations ont été faites autour des mares et le long des pistes. L'observation directe a été préférée compte tenu de la période de l'étude (saison sèche), qui offre une bonne visibilité sur une grande distance,

et surtout à cause du manque de matériel d'immobilisation et de marquage des animaux. En outre, comme l'étude a été menée sur une aire réduite (20 km²), il a été aisé de reconnaître les différents groupes sociaux par l'identification et la caractérisation morphologique des mâles dominants, dont l'attachement à la dimension sexuelle du partenariat constitue la trame permanente de la constitution des groupes sociaux. En effet, la période de l'étude est celle du rut et de l'allaitement des petits, mis bas pendant la saison des pluies.

A chaque observation de harem, les informations relatives aux individus et à leurs habitats sont collectées, à savoir la formation végétale dans laquelle

la chasse légale de Cobes defassa et 2001-2008.

Ce test repose sur l'écart-réduit (ε) et le degré de liberté (d.d.l).

3.2.4.2. Variations des phytomasses et des productivités des pâturages

Le traitement des données a été réalisé sur tableur Excel, et donc les résultats présentés sous forme de tableaux et d'histogrammes

3.2.5. Résultats

3.2.5.1. Appréciation de l'évolution de la chasse légale du Cobe defassa

Les tableaux 1 et 2 présentent les effectifs annuels des Cobes defassa abattus sur les deux périodes ci-dessus retenus

Tableau 1 : Effectifs inter-annuels des Cobes abattus de 1991 à 2000

90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	Total
05	14	06	07	00	11	06	10	08	10	77

Tableau 2 : Effectifs inter- annuels des Cobes abattus de 2001 à 2008

2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	Total
00	01	00	03	01	04	11	06	26

l'animal est rencontré, son degré d'artificialisation (Long *et al.* 1970 ; Godron 1984), sa situation par rapport à un point d'eau, son niveau de submersion et sa position topographique. Un suivi journalier trois fois / semaine, de 06h à 19h45 a été retenu.

3.2.4. Méthodes de traitement des données

3.2.4.1. Appréciation de la pression de la chasse légale

Pour cela, on a utilisé le test (t) de STUDENT (Schwartz 1969), permettant la comparaison des moyennes (m_1 et m_2) et variances (σ^2_1 et σ^2_2) des effectifs de Cobes abattus légalement pendant deux périodes : 1990-2000, avant la prise de mesures restrictives de

Ainsi, $m_1 = 7,7$ et $\sigma^2_1 = 14,9$

Ainsi, $m_2 = 3,25$ et $\sigma^2_2 = 14,2$

Il ressort de ces données que $\varepsilon = 6,95$ et d.d.l = 15. En consultant la table de STUDENT, on constate que $\varepsilon > 4,073$ pour un risque d'erreur de 0,001. Le test est alors qualifié de Très Hautement Significatif (THS).

3.2.5.2. Variation de la disponibilité de la ressource fourragère

Elle est illustrée par la fig.1, qui présente la phytomasse maximale moyenne (en t MS/ha) pendant les mois de Février, Mars et Avril.

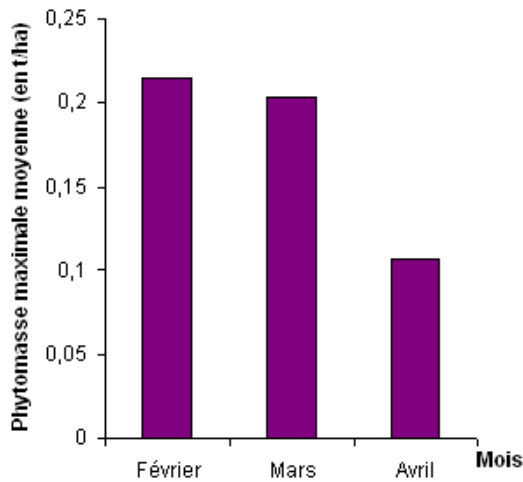


Figure 1 : Phytomasse maximale moyenne par mois

Il est constaté que de février à mars, la variation de la phytomasse est faible (soit 0,01t. MS / ha) indiquant un faible impact climatique sur l'ensemble des pâturages durant ces deux mois. Par contre en avril, la phytomasse a baissé de moitié, soit de 0,2 t/ha à 0,1 t/ha, rendant compte d'un impact climatique élevé, et qui se poursuivra jusqu'en mai, avant l'avènement des pluies, heureusement prévu en juin. Mais il n'y a pas que les populations de Cobe defassa qui subissent ce déficit.

3.2.5.3. Inventaire de la population de Cobe defassa et appréciation de sa structure

Le tableau 2 présente les données relatives à 57 observations faites sur les groupes de Cobe defassa. Ces données portent sur :

- le rapport femelles adultes / petits de moins d'un an ;
- le rapport mâles / femelles adultes (âge > 5 ans), la distinction entre mâles et femelles juvéniles (âge < 3 ans) étant difficile du fait que les mâles, qui sont les seuls à porter les cornes, en sont encore dépourvus à cet âge. (Raynaud et George 1969).

Les données présentées en caractère précédé d'un point sont celles relatives aux différents groupes sociaux stables

qui exploitent l'aire d'étude, les autres données n'étant que le résultat de l'éclatement des groupes authentiques, une stratégie pour mieux exploiter des pâturages appétibles mais très dispersés (Dajoz 1985). On peut en effet remarquer que le groupe constitué de 13 ♀, 01 ♂ et 01 petit est signalé 07 fois sur les 13 observations dont les données sont en couleurs. Il ne s'agit en fait que d'un seul et même groupe. Il en est de même du groupe constitué de 11 ♀, 02 ♂ et 02 petits, et de celui constitué de 15 ♀, 01 ♂ et 02 petits, puis de celui constitué de 10 ♀, 02 ♂, 01 petit et du groupe de 16 ♀, 01 ♂ et 01 petit. Ainsi, on a affaire au total à 05 groupes sociaux distincts, totalisant un effectif de 79 individus. La remarque à faire pour confirmer cette assertion est que ces groupes stables sont observés tard dans la soirée, au coucher du soleil, aux alentours de 19 h, alors que les animaux s'apprêtent à rejoindre leurs dortoirs.

Tableau 2_: Point des observations sur la constitution des groupes sociaux

Nbre d'obs.	Femelle	Mâles	Petits
•T1	11	2	2
•T2	11	2	2
T3	0	1	0
T4	0	1	0
T5	0	1	0
•T6	13	1	1
T7	2	1	0
T8	2	1	0
T9	4	1	0
T10	4	1	2
•T11	13	1	1
T12	5	2	0
T13	6	1	1
T14	6	1	2
T15	8	1	0
T16	0	1	0
T17	5	2	1
T18	6	1	0
T19	7	1	0
T20	8	1	1
T21	1	1	0
T22	3&	0	0
T23	2	0	2
T24	2	1	0

T25	2	0	0
T26	4	0	2
•T27	15	1	2
•T28	13	1	1
T29	1	1	0
•T30	13	1	1
T31	6	1	2
T32	3	0	0
T33	6	2	2
T34	1	1	0
T35	1	1	2
•T36	13	1	1
T37	0	7	0
T38	4&	0	0
•T39	13	1	1
T40	3&	0	0
•T41	13	1	1
T42	5	0	0
T43	3	0	1
T44	3	0	0
T45	2	0	0
T46	5	1	0
T47	2	0	0
•T48	16	1	1
T49	1	3	0
T50	6	0	0
•T51	15	1	2
T52	2&	0	0
T53	1&	0	0
T54	4	1	3
T55	8	1	1
T56	1&	0	0
•T57	10	2	1

NB : 2&, 1&, 3&, 4& : en association avec d'autres espèces animales.

A cette heure-là, il est mis fin au gagnage et les petits groupes, constitués dans la journée pour mieux exploiter de maigres pâturages, se rassemblent autour du mâle dominant pour reconstituer le groupe, qui s'éclatera encore le lendemain aux alentours de 06 h 30.

Ces données ont permis de calculer :

- le rapport ♂/♀ adultes = 7/65 = 0,10 ; soit 01♂ pour 10♀ adultes
- le rapport petits / ♀ adultes = 7/65 = 0,10 ; soit 01 petit pour 10♀ adultes

3.2.5.4. Aspects écoéthologiques

L'étude des caractéristiques du domaine vital du Cobe defassa est appréciée à partir des fig.3 et 4, qui indiquent la fréquence de rencontre de cette espèce dans différents habitats et autour de quelques mares. Ce sont les mares Fogou, Diwouni et Koudjedougou qui sont les plus fréquentées par le Cobe defassa pendant la saison sèche (fig.3). La fréquence de rencontre élevée du Cobe defassa autour de ces mares est due à la présence pendant un temps plus ou moins long des ressources fourragères (*Echinochloa stagnina*, *Vetiveria nigriflora*, *Paspalum vaginatum*, *Cyperus quadrangularis*).

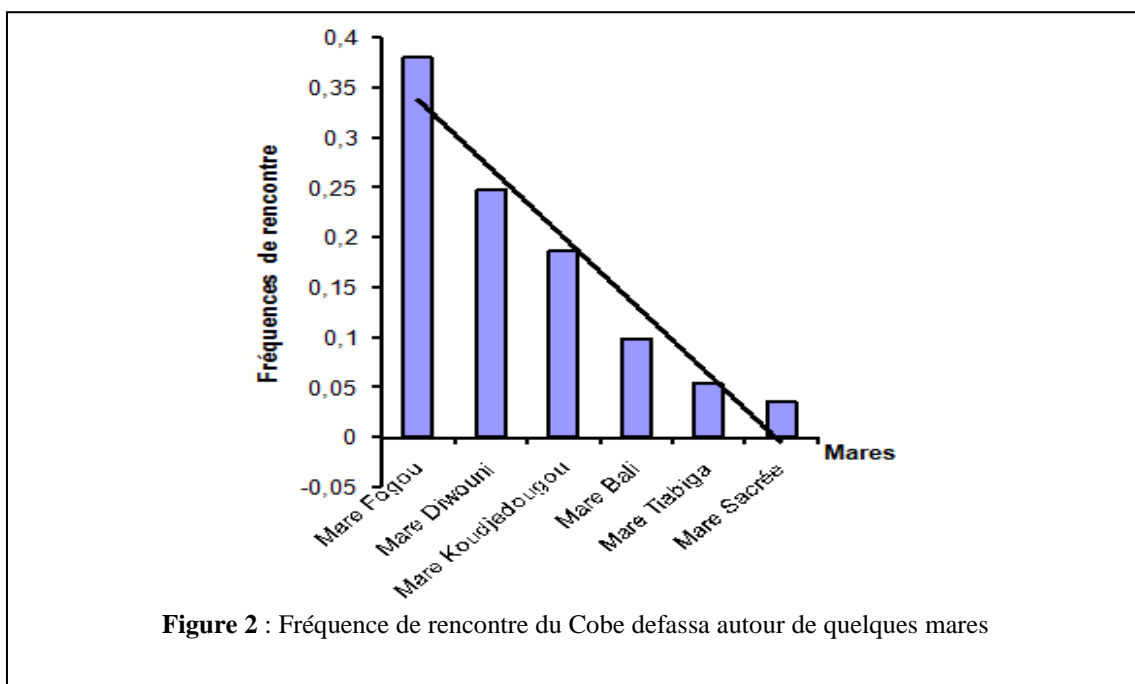


Figure 2 : Fréquence de rencontre du Cobe defassa autour de quelques mares

La mare Fogou est la plus exploitée du fait de la présence d'une prairie située dans la zone d'inondation prolongée de cette mare, en espèces végétales sus-indiquées et vu que le Cobe defassa est fortement sténohyrique.

La fig.4, qui présente le profil de fréquentation du Cobe defassa par rapport aux habitats disponibles autour des mares, indique que c'est dans les types de végétation denses (Savane boisée dense, savane herbeuse dense) que l'on rencontre fréquemment des harems de Cobes defassa.

Par contre, au niveau des autres mares à habitats peu fermés ou clairs, la fréquence de rencontre et le nombre d'individus par harem sont très faibles.

différence des taux de prélèvement des Cobes defassa est très hautement significative, ce qui indique clairement que les mesures restrictives prises vont avoir un effet très bénéfique sur la conservation et le développement de cette espèce.

3.2.6.2 Par rapport au calcul du disponible fourrager en rapport avec les besoins du Cobe defassa, il est ressorti que l'environnement de l'étude ne se prête pas au calcul classique de la capacité de charge, vu que nous sommes dans un site qui n'est pas exclusivement dévolu à une espèce donnée. En effet, il est exploité par une dizaine d'espèces d'ongulés sauvages, et les besoins journaliers du Cobe defassa restent

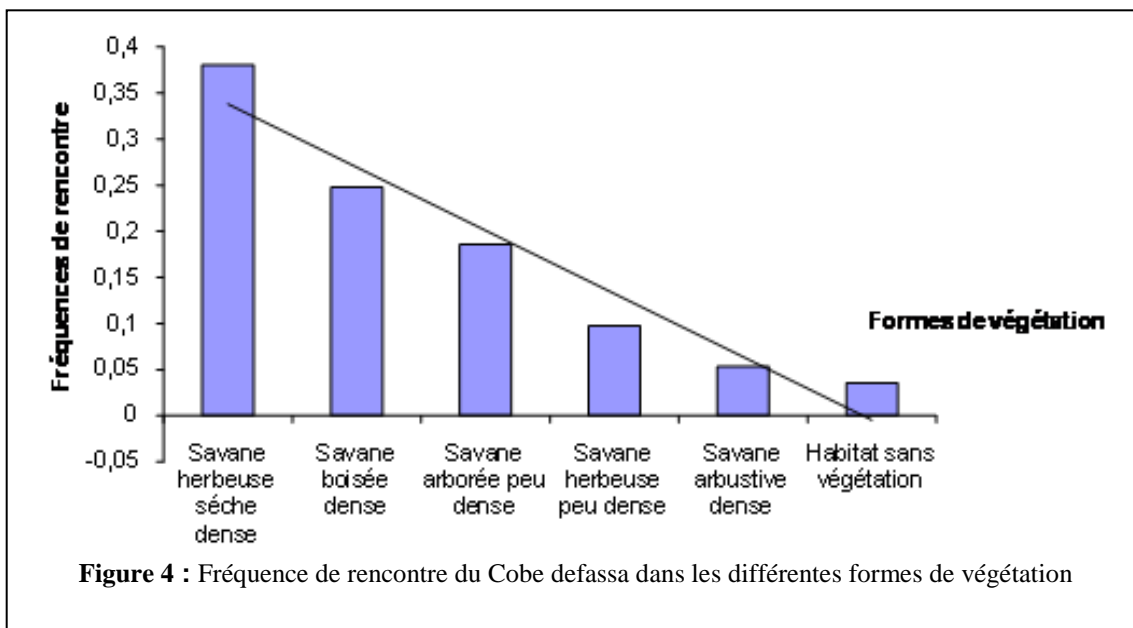


Figure 4 : Fréquence de rencontre du Cobe defassa dans les différentes formes de végétation

3.2.6. Discussion

La présente discussion porte sur l'évaluation de la chasse sportive, sur l'impact de la variation du disponible fourrager, et sur l'appréciation des données démographiques qui caractérisent la population de Cobe defassa.

encore à déterminer. Pour ce faire, des recherches devront être conduites dans des enclos spécifiques. Par ailleurs, au vu de la santé physique des animaux au cours de l'étude, il n'est pas avéré que la chute de moitié du potentiel fourrager en avril ait eu un impact négatif sur eux. Il faut retenir que le mois d'avril est une période critique au plan fourrager.

3.2.6.1 Entre 1991 et 2000 d'une part, et entre 2001 et 2008 d'autre part, la

Les habitats préférentiels du Cobe defassa sont, par ordre, la savane

herbeuse dense et la savane boisée dense. Dans cet ordre, la savane herbeuse peu dense venant en quatrième position, c'est le degré d'artificialisation (qui permet de faire la différence entre les caractères « dense » et « peu dense ») qui détermine la fréquentation du Cobe defassa dans un type de végétation donné. Il importe donc, pour la protection durable de cette espèce, de mener d'autres actions à savoir la poursuite de l'aménagement des mares pour augmenter leur capacité de stockage en eau, et la protection intégrale des formations fermées qui constituent les habitats préférentiels du Cobe defassa.

3.2.6.3 La faiblesse des deux rapports ($\sigma/\text{♀}$ et petits / ♀ adultes, soit 10%) qui sont égaux par ailleurs, est incontestablement due à la faible proportion des mâles géniteurs dans les harems ; ce qui indique que la majorité des femelles adultes ne sont pas copulées en période de rut, entraînant un faible taux de natalité, accentué par un long moment de gestation (272 à 287 jours) selon Perez-Barberia (2000) et Lamarque (2002). Ce faible taux ne peut être dû qu'à un faible nombre de mâles géniteurs, c'est-à-dire ceux qui copulent effectivement, du fait de la forte pression de la chasse sportive sur les mâles porteurs de beaux trophées, qui sont les mâles dominants des harems, ceux-là qui dictent le rut, et donc la fécondité.

4. Conclusion

La régression avérée que connaissent les populations de Cobe defassa dans le Parc National de la Pendjari est due à une contrainte d'ordre démographique, du fait du faible taux de natalité des femelles adultes. En effet, une femelle adulte sur dix est copulée au cours du rut dernier, ce qui est expliqué par un très faible rapport mâles géniteurs / femelles adultes.

Certes des contraintes d'ordre écoéthologique et climatique sont signalées, mais elles ne sauraient expliquer à elles seules l'état actuel de ces populations, étant donné que des cas de mortalité ne sont pas enregistrés du fait de ces deux contraintes. Les mesures restrictives de la chasse légale du Cobe defassa, prises de 2001 à 2008, ont eu un impact très hautement significatif sur les prélèvements effectués, comparée à la période 1990-2000, ce qui augure d'un développement durable des populations de Cobes defassa.

Il importe donc de renouveler le stock de mâles géniteurs, par une fermeture totale de la chasse au Cobe defassa sur une troisième période, soit 2009 -2016, ce qui permettra de multiplier les harems, et donc les mâles géniteurs, en vue d'une élévation du taux actuel de fécondité des femelles.

5. Références Bibliographiques

- [1] AGONYISSA, D. et SINSIN, B. (1998). Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Revue Elev. Med. Vét. Pays trop.*, 51 (3) :239-246
- [2] BEPEA (1996). Document préparatoire du forum national de lancement du processus d'élaboration du Programme National de lutte contre la désertification. MEHU, GTZ, Cotonou.
- [3] BENIN (1987). Rapport sur l'évolution des populations de grands mammifères dans le Parc National et la Zone Gynégétique de la Pendjari. PAPN, DEFC, 23 p.
- [4] CENAGREF (1997). Programme National de conservation et de Gestion des Aires Protégées. MDRAC, Cotonou, 97 p.

- [5] CENAGREF (2003). Plan d'aménagement et de gestion de la RBP. GTZ, Parcs Nationaux du Bénin, 87 p.
- [6] CHARDONNET, B. (1989). Protéger la faune africaine, Oui mais... *Nature et Faune*, 5 : 4-16. FAO/PNUE, Accra.
- [7] DAJOZ, R. 1985. – Précis d'écologie, 5^e éd., Paris : DUNOD.
- [8] DELVINGT, W ; HEYMANS, J-C. et SINSIN, B. (1989). Guide du Parc National de la Pendjari. CCE, Projet FCD N°51000.20.13.020, Bruxelles, Bénin, 119 p.
- [9] DREUX, Ph. (1974). Précis d'écologie. 1^{ère} éd., Paris, PUF.
- [10] FONGNONHOU, A.H. (2005). Contribution à l'étude des causes de régression des populations de Cobe defassa dans la RBP. *Mémoire*, EPAC/UAC, 59 p.
- [11] GODRON, M. (1984). Ecologie de la végétation terrestre. Paris, Masson Ed., 196 p.
- [12] HOUINATO, M. (2001). Phytosociologie, écologie, production et capacité des charges des formations végétales pâturées dans la région des Monts Kouffé (BENIN). Th. Doct. Univ. Libre Bruxelles. 241 p.
- [13] LAMARQUE, F. (2002). Les grands mammifères du Complexe WAP. ECOPAS, Bruxelles :UE
- [14] LOEVINSOHN, M.E. et GREEN, A.A. (1979). Les mammifères du Parc National de la Pendjari. PNUD / FAO, BEN / 77011. Doc. de travail n°7, 128 p.
- [15] LONG, G., DAGET, PH., GODRON, M., et P. POISSONET (1970). Méthodes d'analyse par points de la végétation prairiale dense. Comparaison avec d'autres méthodes. C.N.R.S - CEPE. doc. n°55, Montpellier, 32 p.
- [16] PEREZ - BARBERIA, F. J., GORDON, L. J. et ILLIUS, A.W. (2000). Difference in body mass and real morphology between the sexes in the artiodactyla: evolutionary relationships with Sexual segregation. *Evol. Ecol. Res.*3: 221-230.
- [17] RAYNAUD, J. et GEORGY, G. (1969). Nature et chasse au Dahomey. Paris, pp 127-129.
- [18] SAYER, J.A., GREEN, A.A. (1979). Plan Directeur : Parc National de la Pendjari. Rapport technique n°1 FAO : DP/BEN/77/011, FAO, Rome.126 p.
- [19] SCHWARTZ, D. (1963). Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3^{ème} Edit., Statistiques en Biologie et Médecine. Flammarion, Méd. Sc., 317 p.
- [20] SINSIN, B., SAIDOU, A., TEHOU, A., DAOUDA, I.H., NOBIME, G. (2000). Dénombrement de la faune sauvage dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Rapport technique, CENAGREF, Cotonou, Bénin, 58 p.

- [21] SINSIN, B., TIOMOKO, D., ASSOGBADJO, A., KASSA, D.B., SOGBOHOSSOU, E. (2001). Dénombrement aérien des mammifères dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Rapport technique, CENAGREF, Cotonou, Bénin, 16 p.
- [22] TCHABI, V.I. (1993). Problématique de la conservation de la Z.C de la Djona au Nord-Bénin : quel type de gestion pour l'avenir ? *Le Flamboyant* 25 : 20-23
- [23] TCHABI, V.I. (1994). Ecologie, évaluation et utilisation des ressources pastorales dans la Réserve de Faune Soudanienne de la Pendjari au BENIN. Thèse, Univ. Montpellier 3, 208 p.
- [24] TCHABI, V.I. (1996). Présentation d'une formule validée établissant la relation entre les valeurs pastorales des espèces fourragères et les capacités de charge dans une réserve de faune soudanienne. *Nature et Faune*, 12 (4) : 30 - 47.
- [25] TCHABI, V. I. (1997). Résultats du dénombrement de la faune dans la Zone Cynégétique de l'Atacora. Rapport, PGRN, 20 p.
- [26] TIOMOKO, D. (2003). Comptages totaux des éléphants dans l'écosystème Pendjari- Burkina Est-W. *Les Echos de la Pendjari*, n°007, Juillet 2003, pp : 4-5.
- [27] UICN (1999). La Nature et la loi : les conventions de l'Environnement à la croisée des chemins. *Bull. Planète conservation*. Pp : 3 – 8
- [28] U.N.E.S.C.O. (1981). Ecosystèmes pâturés tropicaux. Recherches sur les ressources naturelles. *U.N.E.S.C.O.*, 16 : 529 – 60