

Données biologiques, éco-éthologiques et socio-économiques sur les groupes d'hippopotames (*Hippopotamus amphibius*) isolés dans les terroirs villageois en zones humides des départements du Mono et du Couffo au Sud-Bénin

G. K. AMOUSSOU³, G. A. MENSAH⁴ et B. SINSIN⁷

Résumé

Dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo situés au Sud-ouest du Bénin, l'extension incontrôlée des activités anthropiques est devenue un danger permanent pour la faune sauvage en général et les hippopotames en particulier. Ainsi, il est devenu impérieux de trouver des alternatives de conservation intéressantes pour les communautés riveraines des plans d'eau abritant des hippopotames. Dans ce cadre, une étude a été conduite en 2002 dans 8 communes (Aplahoué, Athiémé, Bopa, Comé, Dogbo, Djakotomey, Grand-Popo et Lokossa). Plusieurs groupes de familles d'hippopotames ont été notés, allant des solitaires à des groupes de 5 individus. Cependant, l'effectif des groupes atteint parfois 10 têtes selon les populations riveraines. Ils sont répartis dans des lacs, mares, étangs, lagunes et fleuves de 0,2 km² à plus de 85 km² d'étendue. Au total, 30 hippopotames ont été directement observés (23 adultes et 7 jeunes) contre un effectif de 45 (35 adultes et 10 jeunes) obtenu par enquêtes auprès des populations locales. Les hippopotames sont facilement observables les matins entre 6 h et 8 h, les soirs entre 17 h 30 mn et 19 h 30 mn. Les cultures les plus ravagées par les hippopotames sont le maïs (*Zea mays*), le manioc (*Manihot utilissima*), la patate douce (*Ipomea batatas*), le coton (*Gossypium sp.*), le niébé (*Vigna sp.*) et la canne à sucre (*Saccharum officinarum*) pour la plupart à des fins alimentaires. Les activités de pêche et la navigation sur l'eau sont également perturbées par les hippopotames. Les espèces végétales de la famille des graminées et des cypéracées sont les plus représentées dans l'alimentation des hippopotames. Les pâturages naturels des hippopotames que sont les végétations herbacées des abords immédiats de leur habitat sont considérablement réduits au profit des champs, des plantations et des activités maraîchères. Le braconnage des hippopotames est le principal danger qui menace l'espèce dans la zone d'étude. Au total, 27 hippopotames ont ainsi été abattus de 1972 à 2002. Les conflits hippopotame-homme ont déjà entraîné la mort de 8 personnes. Malgré ces conflits, l'hippopotame occupe une place de choix dans la culture et l'alimentation des populations locales de la zone d'étude. Les 2/3 des personnes enquêtées ont reconnu l'attrait touristique de l'animal, sans lequel elles l'auraient déjà chassé de leur localité.

Mots clés : actogramme, conflit hippopotame-homme, hippopotame, régime alimentaire, zones humides, Bénin.

Biological, eco-ethological and socio-economic data on the isolated hippopotamus groups (*Hippopotamus amphibius*) in rural wetlands of Mono and Couffo departments in Southern-Bénin

Abstract

In the wetlands of the departments of the Mono and Couffo, located in the south-western corner of Bénin, uncontrolled human development presents a permanent pressure to the wildlife in general and, to the common hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) in particular. Given this pressure, it is important to find ways to conserve lakes, ponds, pools, lagoons, and riparian areas. To address these issues, a study was carried out on 2002 in 8 districts (Aplahoué, Athiémé, Bopa, Comé, Dogbo, Djakotomey, Grand-Popo and Lokossa). Numerous groups of hippopotamus families were identified, from lone individuals to groups of up to 5 Hippopotami were scattered in lakes, ponds, pools, lagoons and rivers of 0.2 km² to more than 85 km² wide. Thirty hippopotamus have been observed (23 adults and 7 juveniles) in lakes and rivers versus 45 hippopotamus (35 adults and 10 juveniles) observed by riparian communities. Hippopotamus were easily observed in the morning from 6 to 8 a.m. and the early evening from 5:30 to 7:30 p.m. The most devastated crops by hippopotamus are maize (*Zea mays*), cassava (*Manihot utilissima*), sweet potato (*Ipomea batatas*), cotton (*Gossypium sp.*), bean (*Vigna sp.*) and sugar cane (*Saccharum officinarum*). Fishing and boat traffic may also be negatively

³ Ir. Gautier Koffi Amoussou, ONG-AVPN, 04 BP 0338 Cadjèhoun, Cotonou, (Bénin) Tél. : (229) 79 52 24 / 47 06 50, E-mail : gk_amoussou@yahoo.fr, web : <http://hippobenin.gq.nu>

Prof. Dr Ir. Brice Sinsin, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526 Recette Principale, Cotonou, Bénin. E-mail : bsinsin@bj.refer.org

⁴Dr Ir. Guy Apollinaire Mensah, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. E-mail : ga_mensah@yahoo.com / craagonkanmey@yahoo.fr

influenced by hippopotamus presence. Hippopotamus grazing was observed in areas of aquatic vegetation as well as in natural grazing areas and farms. Both types of habitats have been seriously reduced because of crop production, plantings and gardening activities. Poaching represents the major danger that threatens hippopotamus in the study area. 27 hippopotamus were killed from 1972 to 2002. Conflicts between hippos and humans have caused 8 human deaths. In spite of these conflicts, hippopotamus hold a special place in local populations' food and culture. Two thirds of the people interviewed recognized the value of hippopotamus as a means to promote tourism and felt it was important to protect it in their localities.

Key words: Wetlands, hippopotamus, activity chart, alimentary diet, hippopotamus-human's conflict, Bénin.

Introduction

Pendant longtemps, les structures chargées de la protection et de la gestion de la faune au Bénin se sont toujours intéressées aux parcs nationaux. Aucune attention n'a été accordée aux espèces vivant dans les zones libres (non classées). Cet état de chose fait confronter actuellement l'hippopotame commun, le plus grand mammifère des zones humides du Sud-Bénin, au problème de la fragmentation de son habitat. Cette menace commune à toute l'Afrique de l'Ouest (IUCN, 1993 ; Onyeausi, 1996) est la conséquence d'une utilisation non planifiée des terres. L'hippopotame commun, animal vivant autrefois sur de larges espaces, est présentement contraint à une vie restreinte dans les fleuves, mares, étangs, etc. Pour éviter la décimation de l'espèce désormais exposée à une chasse irrégulière dont les raisons sont multiples (recherche de l'ivoire, trophées, peaux, protéines animales), elle est protégée et classée sur l'appendice II de la convention CITES.

Au Bénin, l'hippopotame commun est partiellement protégé depuis 1980 sous l'ordonnance n° 80-8 du 11 février 1980, portant règlement sur la protection de la nature et de l'exercice de la chasse en République du Bénin. Cependant, ce statut attribué à l'animal n'a pu l'épargner des risques et des dangers dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo en particulier.

Il existe un rapport de conflit permanent entre les paysans et les hippopotames dans les zones agricoles à cause des dégâts causés sur les cultures par l'animal (Anadu, 1987 ; Osemeobo, 1990 ; Onyeausi, 1996).

L'hippopotame est l'un des grands mammifères qui contribue significativement à la satisfaction des touristes dans les parcs et réserves de faune. Par ailleurs, son importance pour la production halieutique est largement illustrée par l'IUCN (1993). De plus, sa propre chair reste une importante source de protéines dans plusieurs localités en Afrique (Asibey et Child, 1990).

Au Bénin, les hippopotames vivant dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo sont aussi soumis aux diverses menaces sus-énumérées (Guédou, 1999 ; Ago, 2001). Ceci a motivé l'initiation de deux (2) consultations par le Programme d'Aménagement des Zones Humides du Bénin respectivement en 1999 et en 2001. Cependant, il persiste un manque cruel d'informations scientifiques sur le nombre, la biologie, l'écologie et la distribution des hippopotames au Bénin (Guédou, 1999 ; Ago, 2001 ; Amoussou *et al.*, 2004). Même dans les zones protégées du pays, les données relatives à la biologie et à l'écologie de l'animal sont absentes (Sinsin et Assogbadjo, 2001). C'est pour répondre à cet impératif qu'il a été entrepris la présente étude dans huit (8) communes des départements du Mono et du Couffo au Bénin de juillet à octobre 2002 avec pour objectifs de :

- Connaître la dynamique de la population d'hippopotames ;
- Caractériser l'habitat et déterminer le régime alimentaire de l'hippopotame ;
- Etablir l'actogramme journalier de l'hippopotame dans l'un des lacs ;
- Déterminer les relations et interactions entre hommes et hippopotames.

Milieu d'étude

Les départements du Mono et du Couffo, situés entre 6°15' et 7°30' de latitude Nord et 1°35' et 2°10' de longitude Est, couvrent une superficie de 4.110 km² soit 3,6 % du territoire national. Cet ensemble de la région est limité à l'Ouest par la République du Togo, à l'Est par la vallée du Couffo, le lac Ahémé et le chenal Aho, au Nord-Est par le département du Zou et au Sud par l'Océan Atlantique sur une façade d'environ 40 km. Les zones humides objets de la présente étude sont situées dans les communes d'Aplahoué, d'Athiémé, de Bopa, de Comé, de Djakotomey, de Dogbo, de Grand-Popo et de Lokossa.

La zone bénéficie d'un climat subéquatorial et est caractérisée par la succession annuelle de 4 saisons : 2 saisons pluvieuses et 2 saisons sèches en alternance et d'inégales durées. La pluviométrie varie entre 900 et 1.100 mm par an. Les valeurs les plus faibles sont enregistrées aux mois de décembre et de février.

La température varie très peu du Nord au Sud. A Lokossa, la température moyenne oscille autour de 27,3 °C avec un minimum de 22 °C en mars. L'humidité relative moyenne journalière est plus faible à 13 h et oscille autour de 60 %. Elle est plus élevée à 8 h (environ 90 %). La moyenne annuelle d'insolation est de l'ordre 2.308 h. Quant aux moyennes annuelles, les plus élevées sont observées en novembre et décembre. L'évapotranspiration potentielle (ETP) moyenne vaut 1508,8 mm à Grand-Popo, 1.572,3 mm à Lokossa et 1.559,7 mm à Aplahoué.

On distingue des sols ferrugineux, des sols ferrallitiques, des sols hydromorphes, des sols humides salés et des vertisols. Sur ces différents types de sols, se retrouve une formation végétale constituée de savanes, de forêts de plantation, de palmeraies et des champs de cultures.

En 2002, la population de la zone est estimée à 834.604 habitants dont 91 % intervenant dans les activités agricoles. En dehors du groupe socio-culturel dominant Adja, on rencontre aussi les Sahouè, les Kota-Fon, les Fon, les Nagot et Yorouba, les Mina, les Watchi, les Xwla et les Aïzo. L'utilisation des zones humides se soldent par la surexploitation des ressources naturelles, l'érosion des berges et le comblement des plans d'eau, les transactions foncières au profit des riches et au dépens des pauvres, la dégradation élevée du couvert végétal, la pauvreté de la majorité des ménages et l'assèchement de quelques plans d'eau. Il n'existe pas d'aires protégées dans la région contrairement aux autres départements du pays.

Méthodologie

Les hippopotames ont été comptés par observation directe couplée à la recherche d'indices de présence (empreintes, beuglements (cris), crottes, pistes de passage, etc.) comme l'ont préconisé divers auteurs

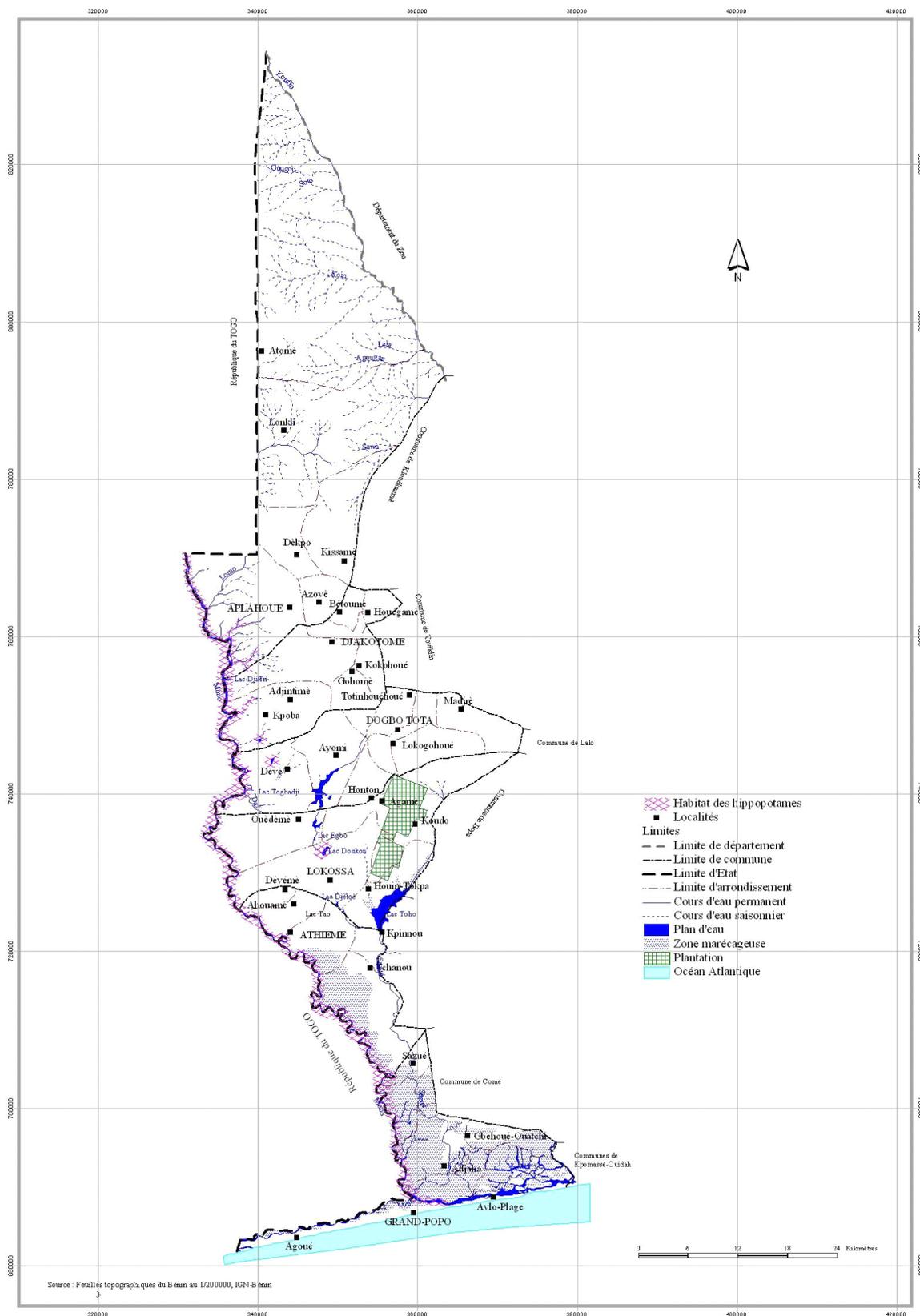
(Ghiglieri, 1983 ; Tembo, 1987 ; Onyeanusi, 1996 ; Sinsin et Assogbadjo, 2001 ; Assogbadjo *et al.*, 2004). La méthode de transects linéaires (line transects) utilisée par Onyeanusi (1996) et Assogbadjo *et al.*, (2004) a permis d'étudier les caractéristiques des habitats et pâturages des hippopotames.

L'étude du régime alimentaire s'est basée sur les observations directes et les fouilles des crottes (Téhou et Sinsin, 1999). Cette méthode présente de nombreux avantages (Anthony et Smith, 1974 ; Delauney, 1982 ; Butet, 1985 ; cités par Adjibi, 1999) et représente la méthode la plus utilisée pour les espèces sauvages d'approche délicate, les espèces nocturnes, les espèces difficiles à capturer ou encore dans les cas de petites populations et d'espèces en voie de raréfaction. Ainsi, les organes végétaux présents dans des crottes fraîches ou sèches ont permis d'identifier sur les lieux de pâturage, les espèces broutées sachant qu'une enquête préalable auprès des populations locales (paysans, maraîchers et pêcheurs) de ces lieux avaient déjà permis de constituer une collection de référence de plantes broutées. Les espèces broutées ont été regroupées dans leurs familles respectives. La diversité alimentaire a été estimée au niveau de ces familles à l'aide de l'indice de diversité H' de Shannon et la régularité R de Pielou :

$H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$, avec $P_i \in [0, 1]$ et $R = H' / \log_2 S$, avec $R \in [0, 1]$ où $P_i = N_i/N$; N_i = Nombre d'espèces de la famille i ; N = Nombre d'espèces des familles représentées; \log_2 = logarithme à base 2, S = nombre de familles.

L'observation des hippopotames à partir d'une pirogue et/ou d'un mirador a permis d'établir leur actogramme journalier (Mensah, 2002 ; Téhou et Sinsin, 1999 ; Onyeanusi, 1996). La visite des champs, seul et en compagnie des paysans, a permis de constater les dégâts en vue d'essayer de les évaluer, d'observer les moyens et méthodes de protection des champs et d'apprécier leur efficacité.

Des entretiens semi-structurés et des interviews à base de questionnaires ont permis d'étudier l'ethnozoologie de l'hippopotame (Ajayi, 1978 ; Asibey et Child, 1990 ; Bada, 1995). Au total, 108 personnes ont été interrogées.



Résultats et discussion

Distribution, structure et abondance des hippopotames

La présence des hippopotames a été notée dans les communes situées le long du fleuve Mono et de la lagune côtière (Figure 1). Le long du fleuve Mono, on distingue du Nord au Sud, les communes d'Aplahoué, de Djakotomey, de Lokossa, d'Athiémé et de Grand-Popo dont la plus grande partie borde la lagune côtière. C'est au niveau de ces différentes communes qu'ont été rencontrés des lacs, mares, étangs, affluents, fleuve et lagune abritant des hippopotames soit de façon saisonnière, soit de façon permanente.

Les hippopotames des zones humides des départements du Mono et du Couffo peuvent mener une vie solitaire mais ils vivent surtout en groupe. Les petits groupes (2 ou 3 individus) prédominent dans les lacs, mares et étangs dans lesquels la densité varie de 0,06 individu/km² (Toho) à 7,5 individus/km² (lac Doukon). Ces densités n'ont pris en compte que la superficie desdits plans d'eau. Il est donc clair que si on prend en compte les aires terrestres explorées par les hippopotames, actuellement très peu maîtrisées, on obtiendrait des densités plus faibles. Bien que ces densités s'apparentent à celle des 4 individus/km² signalée par Tembo (1987) en Zambie, elles traduisent néanmoins un sous-peuplement des habitats car Eltringham (1980) avait remarqué que la population d'hippopotames a accru de 5,40 à 25,35 individus/km² dans certains parcs de l'Ouganda.

Les groupes d'hippopotames atteignent 5 individus dans le fleuve Mono et parfois 10 individus selon les populations riveraines. Ce grégarisme observé chez ces hippopotames dans la zone d'étude paraît, à première vue, une stratégie pour minimiser leur vulnérabilité. En effet, on a constaté que ce sont les animaux solitaires qui sont les plus facilement abattus. Toutefois, plusieurs auteurs ont déjà souligné que les hippopotames sont des animaux grégaires capables de vivre en groupes de 10 individus en moyenne (Fradrich, 1972). Fradrich (1972) a noté des groupes importants de 20 à 30 individus dont il a malheureusement déploré les conditions de vie. Selon cet auteur, les individus de ces grands groupes sont ceux qui migrent régulièrement à la recherche d'autres mares et étangs. C'est le cas qui s'observe au niveau du fleuve Mono en période d'étiage où les hippopotames se concentrent dans les mares

togolaises (Elia, Yébessédji, Lotoé, Afimè, Lagouè) qui disposent de quantités d'eau appréciables pour leur immersion. Au Bénin, seule la mare Djifri offre cet avantage aux hippopotames. Les mares et étangs Nagla, Kpondjimè, Dotchoè, Gbodo, Gbodji ne peuvent être colonisés qu'en période de pluies car ils s'assèchent plus vite en période sèche.

Par ailleurs, cette attitude des hippopotames serait aussi renforcée par la pression dont ils sont victimes sur la rive béninoise du fleuve Mono. Ce constat a été effectué par Fradrich (1972), Ghiglieri (1981) et Onyeausi (1996). Selon ces auteurs, bien que les hippopotames soient des animaux sédentaires, leur migration devient régulière dans les localités où le braconnage et les conflits sont fréquents. Il a été dénombré 30 hippopotames dans les zones humides du Mono/Couffo au cours de nos études. En 2001 (février à mai), Ago en avait dénombré 41. Il est noté ainsi une régression de l'effectif des hippopotames. Cette diminution de la population d'hippopotames peut s'expliquer de diverses manières et ne peut pas être directement et entièrement rattachée au braconnage. En effet, cette fluctuation des hippopotames est liée à la hauteur d'eau dans les différents plans d'eau et on sait que ce paramètre (hauteur d'eau) dépend à son tour des régimes des crues et de la pluviométrie. Cette différence notée au niveau des effectifs d'hippopotames présage des vérifications. C'est pourquoi, il doit être envisagé des inventaires de grande envergure de concert avec la Direction Technique du Ministère des Eaux, Forêts et Chasses du Togo afin de dénombrer la population d'hippopotames présente dans le fleuve Mono et de maîtriser leur mouvement. La période d'étiage du fleuve est le moment le plus approprié pour ce dénombrement terrestre.

Les effectifs obtenus par observations directes sont différents de ceux obtenus par Ago (2001) et ceci est dû au fait qu'on n'a pas suivi et utilisé la même méthodologie. Néanmoins, les effectifs obtenus à partir de nos résultats d'enquêtes auprès des populations sont analogues à ceux obtenus par Ago (2001). Tous ces résultats, tout en constituant les premières bases de données sur la population des hippopotames, doivent être considérés comme des chiffres approximatifs pour le simple fait qu'il n'existe pas encore une méthode de dénombrement appropriée pour les hippopotames. A cet effet, Eltringham (1993) met l'accent sur le fait que les populations d'hippopotames sont souvent estimées à partir de dénombrements partiels

ou d'observations qualitatives. Cette situation paraît d'ailleurs plus générale pour les grands mammifères. Dans la Zone Cynégétique de la Djona, divers auteurs ont estimé l'effectif des éléphants dans les années 1991 et 1992 (Dauzan, 1991 ; Kidjo, 1992).

Régime alimentaire de l'hippopotame

Tableau 1. Répartition par familles des espèces végétales consommées

| Famille des espèces | Espèces végétales consommées par les hippopotames | |
|-----------------------|---|----------------|
| | Nombre | Proportion (%) |
| <i>Amaranthaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Araceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Combretaceae</i> | 2 | 4,65 |
| <i>Commelinaceae</i> | 4 | 9,30 |
| <i>Cypéraceae</i> | 8 | 18,60 |
| <i>Convolvulaceae</i> | 2 | 4,65 |
| <i>Euphorbiaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Graminae</i> | 13 | 30,23 |
| <i>Loganiaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Malvaceae</i> | 2 | 4,65 |
| <i>Papilionaceae</i> | 3 | 6,98 |
| <i>Polygonaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Pontédériaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Rubiaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Solanaceae</i> | 1 | 2,33 |
| <i>Tiliaceae</i> | 1 | 2,33 |
| Total | 43 | 100,00 |

De l'analyse des données du tableau 1, il en ressort que les espèces de la famille des Graminées (13 espèces) entrent pour un peu moins du tiers dans la ration alimentaire des hippopotames. Elles sont suivies de 8 espèces de Cypéracées et 4 espèces de Commelinacées entrant respectivement pour moins du 1/5^{ème} et du 1/10^{ème} dans l'alimentation de l'animal. Les 13 autres familles ont des représentativités de moins de 7 %.

Les espèces végétales non cultivées les plus communément consommées dans tous les sites parcourus sont : *Leersia hexandra*, *Ipomea aquatica*, *Echinochloa pyramidalis*, *Andropogon gayanus*, *Commelina erecta* et *Paspalum polystachyum* tandis que celles cultivées et broutées sont : *Zea mays*, *Manihot utilissima*, *Ipomea batatas*, *Gossypium sp.*, *Saccharum officinarum*, *Vigna sp.*, etc.

La mesure de la variabilité des espèces végétales consommées au niveau des familles a permis d'obtenir la valeur de $H' = 3,27$ pour l'indice de diversité de Shannon et la valeur $R = 0,60$ pour la régularité de Pielou. De ces résultats, on déduit que le régime alimentaire des hippopotames reste bien diversifié dans la zone d'étude et la valeur de R atteste que les

Au total, 43 espèces appartenant à 16 familles différentes sont consommées par les hippopotames. La répartition par famille des espèces consommées est présentée dans le tableau 1.

16 familles identifiées sont moyennement consommées par les hippopotames.

On remarque cependant que 20,9 % des espèces végétales consommées par les hippopotames sont des espèces cultivées, ce qui se traduit par l'accentuation des dégâts enregistrés sur ces cultures. Delvingt *et al.* (1990) trouvent que le mode de pâture des hippopotames ne participe qu'à l'installation d'autres groupements végétaux. Cependant, pour témoigner des impacts négatifs des hippopotames, Lock (1972) a observé que la productivité herbagère et l'infiltration de l'eau dans le sol se sont améliorées après cropping d'hippopotames dans le Queen Elisabeth National Park en Ouganda. Dans une autre étude similaire, Delvingt *et al.* (1990) ont vu augmenter le nombre d'éléphants, de buffles et de waterbucks après cropping d'hippopotames.

De toutes les façons, la dépendance des hippopotames vis-à-vis de la végétation doit lever le doute de la destruction de la flore par ces animaux.

Les hippopotames ne restent pas seulement bénéficiaires des atouts des végétaux car le transfert important d'éléments minéraux qu'ils opèrent des pâturages vers les écosystèmes aquatiques contribue à une forte productivité

de ces végétaux et de l'ichtyofaune qui leur est inféodée. En outre, la quantité d'herbes ingérée par jour par l'animal serait non proportionnelle à son poids (Onyeanus, 1996). Cet auteur défend sa position en se basant sur la croissance continue des dents (incisives et canines) constatée chez les hippopotames. Il a également prouvé que l'hippopotame est très sélectif au pâturage en ne prélevant que les plantes riches en cellulose, ce que Laws (1968) avait confirmé plus tôt.

Actogramme journalier des hippopotames

Deux groupes d'activités ont été notés chez l'hippopotame : les activités quotidiennes et les mouvements régulièrement effectués par l'animal lorsqu'il rentre dans la masse d'eau.

Les activités quotidiennes se résument en la nage, le repos, le sommeil, l'alimentation, l'amusement, la défécation, le beuglement et le bâillement. L'hippopotame est également habitué à trois mouvements qui sont réguliers et se succèdent généralement lorsque l'animal se trouve dans l'eau : l'émersion, le souffle et la secousse des oreilles.

L'analyse de l'actogramme journalier des hippopotames montre que les hippopotames se reposent le jour de 8 h à 17 h. Ils ne sont intensivement en activité que la nuit ou pendant les périodes moins ensoleillées. Ils passent 55 % de la journée à se reposer, 21 % à pâturer, 18,2 % à nager et 5 % du temps à s'amuser (Figure 2).

A la lumière de cette occupation du temps, il ressort que les hippopotames sont de mœurs nocturnes, ce qui n'est pas sans raisons. Ce comportement peut se comprendre chez les hippopotames comme étant une recherche permanente de fraîcheur; la température étant à son minimum (autour de 22 °C) pendant ces périodes d'activité des hippopotames dans la région. Haltenorth *et al.* (1985) ont indiqué que les températures comprises entre 18°C et 35°C sont les préférentielles des hippopotames. En dehors de ce principe, certains auteurs lient l'attitude nocturne de l'animal au braconnage et à la présence humaine, cependant la plupart voient ceci comme étant un instinct naturel chez l'animal (Haltenorth *et al.*, 1985 ; Fradrich, 1992 ; Onyeanus, 1996). Cette dernière explication paraît peu plausible car même dans les aires protégées où l'animal n'est pas menacé, il ne sort que vers 18h (Onyeanus, 1996). A cause de sa grande masse, les activités de l'animal ont une grande demande en énergie. Pour ce faire, il adopte une stratégie d'économie

d'énergie en se reposant plus qu'il ne travaille, la perte d'énergie due directement au soleil étant négligeable pendant la nuit. Cette thèse explique mieux l'attitude nocturne de l'animal. Aussi, la disposition de pâturage à proximité des habitats à hippopotames peut être rattachée à cette stratégie de réduction des dépenses d'énergie. Toutefois, tel n'est pas l'avis de certains auteurs qui ont vu des hippopotames excéder des distances de 5 km pour pâturer (Fradrich, 1972 ; Delvingt *et al.*, 1990) tandis qu'ils parcourent au maximum 200 m pour ces mêmes besoins vitaux dans notre zone d'étude. C'est l'observation de Onyeanus (1996) qui va en accord avec notre cas. Selon cet auteur, ce comportement présente l'avantage de limiter les conflits entre hippopotames et paysans.

On a identifié chez les hippopotames des mouvements réguliers et corrélés : émergence, souffle, et secousse d'oreilles. Le matin, les hippopotames émergent en moyenne une fois toutes les 2 minutes et une fois presque toutes les minutes le soir. Ce mouvement serait dû à un besoin de respiration aérienne qui caractérise l'animal; la preuve est la corrélation de ce mouvement avec le souffle chez l'hippopotame. Le souffle lui permet non seulement de respirer mais également de signaler sa position; quant au mouvement de secousse d'oreilles, on a constaté qu'il permet à l'animal de chasser les mouches, moucheron et autres insectes qui se posent sur sa tête. Toutefois, Fradrich (1972) a attribué ce mouvement au besoin de l'animal de se débarrasser de l'eau qui couvre ses oreilles à chaque sortie de l'eau. Concernant les mouvements d'émersion et de souffle, cet auteur les a surtout expliqués par le fait que les hippopotames aiment signaler leur position dans l'eau et ont besoin également de détecter la présence possible d'ennemis dont le plus dangereux reste l'homme. Néanmoins on pense que cette étude à elle seule n'explique pas la différence notée au niveau des mouvements des hippopotames le matin et le soir. La qualité de l'eau en ces deux périodes expliquerait mieux cette différence. L'élévation de la température de l'eau le soir par rapport au matin serait aussi l'argument plausible qui explique davantage ce constat.

Les beuglements sont plus fréquents chez les hippopotames pendant deux périodes de la journée. Les matins de 4 h à 8 h, chaque animal émet en moyenne 5 beuglements avec un minimum de 3 et un maximum de 7. L'après-midi de 16 h à 20 h, on note en moyenne 2 beuglements par animal avec un minimum de 1 et un maximum de 4. On a lié

ces nombres élevés de beuglements à l'intensité des activités humaines sur le lac pendant ces deux périodes. Peu d'auteurs ont pu interpréter ce phénomène dans la littérature (Fradrich, 1972), seul Onyeausi (1996) l'a abordé en l'attribuant à la présence de touristes. Ce dernier affirme que ces beuglements répétés représentent des signes d'intimidation lancés avant le départ pour le pâturage.

Interactions homme-hippopotame

Dégâts des hippopotames sur les activités agricoles

Les dégâts des hippopotames se sont intensifiés sur les cultures depuis les années 1990. Ils sont intenses en saison des pluies où les hippopotames se dispersent. La forme et l'intensité des dommages causés aux cultures sont variables suivant les cultures et leur stade phénologique. Les dégâts causés aux cultures

par les hippopotames résultent du piétinement et de prélèvements alimentaires importants ayant des conséquences néfastes sur la production agricole. Les cultures sur lesquelles les dégâts ont été enregistrés sont présentées dans le tableau 2.

Les populations locales s'inquiètent de plus en plus de l'incidence croissante des cas de dévastation des champs par les hippopotames au cours de ces dernières années. Ces populations se demandent de plus en plus si les hippopotames sont devenus tellement plus importants que les hommes au point de leur permettre de récolter les produits alors que les paysans en manquent énormément. Il y a de ce fait un appel continu à l'abattage ou au dégagement des hippopotames destructeurs. Un peu moins du tiers des enquêtés ont souhaité se débarrasser des hippopotames et 18 % demandent leur dégagement par les structures chargées de leur conservation.

Tableau 2. Cultures endommagées par les hippopotames

| Cultures | Proportion de personnes ayant enregistré des dégâts par culture (%) |
|--|--|
| Mais (<i>Zea mays</i>) | 81,48 |
| Manioc (<i>Manihot utilissima</i>) | 62,96 |
| Coton (<i>Gossypium sp.</i>) | 62,50 |
| Morelle (<i>Solanum sp.</i>) | 40,74 |
| Canne à sucre (<i>Saccharum officinarum</i>) | 29,63 |
| Crinclin (<i>Corchorus olitorius</i>) | 29,63 |
| Niébé (<i>Vigna sp.</i>) | 25,93 |
| Arachide (<i>Arachis hypogea</i>) | 18,52 |
| Patate douce (<i>Ipomea batatas</i>) | 16,40 |
| Gombo (<i>Lycopersicum esculentum</i>) | 14,92 |
| Bananier (<i>Musa sp.</i>) | 7,40 |

La dévastation des champs est devenue l'un des problèmes de conservation les plus pressants et les plus difficiles dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo, compte tenu de l'augmentation de la population humaine et de l'expansion des terres arables ainsi que la possibilité de croissance de la population d'hippopotames. La quasi-totalité des enquêtés (95 %) ont indiqué que la destruction de leurs champs ne leur profite en rien ni en terme de protéine animale ni en terme d'indemnisation en espèces. C'est pourquoi ils estiment que les hippopotames destructeurs devraient être abattus car les moyens utilisés pour les effrayer ne sont pas efficaces.

Selon les données recueillies lors des enquêtes, la taille des champs est extrêmement petite. La superficie moyenne des champs dans toute la zone d'étude est de 0,7 ha par actif agricole (Hachimou, 2000) et les champs visités dépassent rarement 1 ha.

Cette situation fait que même les dégâts à petite échelle, sont durement ressentis par les paysans. De plus, les champs sont émiettés et situés à la lisière du fleuve Mono, lieu de refuge des hippopotames. Ces champs sont de ce fait, souvent à la merci de tout un tas de ravageurs, y compris les hippopotames.

Les incidents de dévastation des cultures par les hippopotames surviennent surtout sur les cultures bien feuillues (maïs, manioc, coton) ou prêtes pour la récolte (maïs). Les résultats d'observation montrent que les hippopotames n'attaquent que la nuit entre 21 h et 6 h, ce qui les soustrait à l'influence humaine. Ceci est la preuve que cet animal, en dépit de sa grosseur craint bien l'homme. Cependant, ces dégâts causés aux cultures par les hippopotames comme c'est le cas avec les éléphants d'Alfakoara au nord du Bénin (Kidjo, 1992 ; Mama, 1998), constituent une menace permanente et un danger potentiel pour les champs compte tenu de leur petite taille. La

conséquence immédiate du fait de l'absence de méthodes adéquates de protection des champs, de la capacité d'ingestion de ce pachyderme et enfin du piétinement de la végétation et du sol est la véritable perte des récoltes d'une campagne agricole pour les producteurs riverains et ceci déjà en seul pâturage d'un groupe d'hippopotames si petit soit-il. Une tendance pareille a été observée dans le Parc national de la forêt Kibale en Ouganda où Naughton (1996) a constaté que les champs les plus vulnérables étaient ceux des cultures vivrières à petite échelle (< 1 ha).

Les résultats de nos observations permettent de constater que les dégâts ne sont concentrés que dans un rayon de 100 m le long du fleuve et des circuits de migration des hippopotames. Toutefois, certains paysans cultivant en dehors de ces aires prétendent avoir été victimes de dévastations intenses. Cet état d'esprit serait probablement dû au fait que les paysans espèrent recevoir des indemnités considérables. En ce qui concerne l'indemnisation des dégâts des animaux les plus ravageurs, plusieurs auteurs ont suggéré que les grands animaux sont toujours accusés de façon disproportionnée (Bell, 1984 ; Hawker, 1991) . Ce qui cadre bien avec l'observation générale selon laquelle les grands animaux reçoivent beaucoup d'attention aussi bien en matière de gestion que de revendication des paysans (Bell, 1984). Toutefois, il est difficile d'évaluer les coûts économiques directs de dévastation des champs parce qu'il va falloir pour ce faire, calculer le rendement escompté sans l'attaque des hippopotames (Thouless, 1994). La plupart des dégâts constatés portent à croire que ceux-ci sont dus à une réelle recherche d'alimentation de la part des hippopotames. Certes, ils entrent probablement en contact avec les champs au cours de leur migration saisonnière naturelle. Il est évident que les tendances migratoires observées actuellement dans la zone d'étude soient aussi proches d'une situation aussi naturelle que possible en dépit des changements d'habitat dus à l'intervention de l'homme.

Dans certaines localités (Toguemè, Doukonta, Togbadji) les mouvements d'hippopotames sont concentrés le long des couloirs traditionnels et dans d'autres zones telles que les plaines d'inondation, ils apparaissent de façon irrégulière. Les lacs, mares et étangs qui abritent les hippopotames sont sûrement un habitat préféré potentiel le long de l'itinéraire migratoire des hippopotames. Cependant, on ne sait exactement dans quelle mesure cette expansion est due d'une part à l'augmentation

de la population d'hippopotames et d'autre part, à la réoccupation des zones jadis utilisées par les animaux.

Le conflit entre l'homme et l'hippopotame est l'un des problèmes les plus inquiétants actuellement pour la conservation des hippopotames. La résolution de ce conflit est l'un des défis urgents de la gestion et la conservation des hippopotames dans les zones humides de la zone d'étude. En outre, l'absence d'une politique de la gestion du conflit entre l'homme et l'hippopotame est l'un des obstacles les plus sérieux à la solution du problème. Cette politique de la gestion durable des conflits devient de plus en plus indispensable au niveau des zones humides des départements du Mono et du Couffo.

Au niveau local, il est important de définir clairement les zones de conservation des hippopotames dans le cadre d'une politique décentralisée et d'utilisation des terres; c'est-à-dire qu'il est nécessaire de définir le parcours actuel et, si possible, futur des animaux dans le contexte d'un plan d'aménagement des terres en cette période de décentralisation. Des mesures politiques s'avèrent également nécessaires pour faire face aux résultats des conflits. Les responsabilités et les actions à mener en cas de conflit doivent être clairement définies. Enfin, pour que les populations d'hippopotames survivent aux côtés des populations humaines, elles ne doivent plus être considérées comme des entités séparées par rapport aux hommes avec lesquels elles partagent aujourd'hui le même domaine vital.

Dommages causés aux activités de pêche et à la navigation

Les plans/cours d'eau fréquentés par les hippopotames sont souvent soumis à une grande exploitation de la part des populations riveraines. Cette utilisation des plans d'eau par les hommes et les hippopotames a abouti à une situation de compétitivité très marquée au niveau de la lagune de Grand-Popo et des lacs Doukon, Djètoè et Toho. Un peu plus du tiers des personnes enquêtées ont été pourchassé par les hippopotames au moins une fois sur l'eau lors de la pêche ou de la navigation. Les hippopotames détruisent de façon fréquente les filets qui sont installés sur leur passage. Ainsi, sur le lac Doukon au moins un filet est détruit par jour et les pièges à poissons installés sur les pâturages aquatiques des hippopotames sont régulièrement détruits. Dans la lagune de Grand-Popo, les dommages aux engins de pêche diffèrent selon leur nature.

Le filet à épervier est systématiquement déchiré lorsqu'il enveloppe ou frotte les hippopotames dans l'eau. Les filets *Awlè* et *Tohonga* sont enlisés dans la vase par les hippopotames de même que les nasses installées au niveau des végétations flottantes. L'*Afohou*, un engin à hameçons, est coupé et emporté par les hippopotames. Selon les utilisateurs de cet engin, la peau de l'animal résiste à la pénétration des hameçons qui sont parfois perçus sur le corps de certains hippopotames. Certains pêcheurs auraient abandonné la pêche à cause de la répétition de ces incidents et d'autres évitent simplement les pêches nocturnes. Les 40,74 % des personnes enquêtées ont signalé la destruction du filet *Tohonga* et les 37 % ont indiqué celle du filet *Awlè*.

Les pirogues sont renversées par les hippopotames lorsqu'ils sont touchés lors de la navigation. 18,52 % des enquêtés ont subi le renversement ou la cassure de leur pirogue. Au niveau de la lagune et des lacs Toho et Doukon, les pêcheurs qui ne disposent que de petites pirogues ont dû abandonner les activités de pêche pour se consacrer à leurs champs.

A Grand-Popo où la pirogue est le moyen de transport le plus usuel pour les pratiquants du marché togolais Djoda, les populations ont dû adopter de grandes barques.

Sur le tronçon Lokossa-Doukonta, les populations sont régulièrement effrayées lors de la traversée du tronçon par les hippopotames allant ou revenant du pâturage. Le même scénario se produit sur le tronçon de voie bitumée Lokossa-Toguémè où un hippopotame a été percuté simultanément par deux véhicules le 30 août 1998. Les véhicules qui se suivaient avaient été sérieusement endommagés et un chauffeur était blessé. Ce même type d'accident a donné la mort à une mère et son fils au cours de la présente étude le 9 octobre 2002.

Braconnage des hippopotames

La zone d'étude devient de plus en plus un espace dangereux pour l'hippopotame, non seulement dans les cours d'eau qu'ils habitent, mais aussi dans leur territoire d'alimentation. Bien que l'animal entretienne avec les habitants de certains villages des relations de voisinage indifférent, il est habituellement la proie pour d'autres qui, de ce fait, le traquent par tous les moyens pour l'abattre. En réalité, il n'est pas organisé une chasse à hippopotame proprement dite, mais il existe des individus

reconnus pour leur savoir-faire en cette matière.

Ainsi, il existe dans les localités de Dédékpoè, Ahoho, Nakidahohoué, Djikpamè et Ewécondji des gens réputés dans le braconnage de l'animal. Ces gens reconnaissent leur succès grâce à des spécialistes étrangers (ghanéens, togolais). Il existe donc dans les localités ci-dessus citées des techniques aussi bien traditionnelles que modernes pour tuer les hippopotames. On distingue des fusils artisanaux et modernes, des fosses-pièges, des flèches, de la dynamite, des embarcations, des harpons, des projectiles et autres munitions spécifiquement conçus pour tuer l'animal.

Ces divers moyens ont permis d'enregistrer 27 cas d'abattage d'hippopotame dans la zone d'étude depuis 1972. Ce résultat pouvant être une sous-estimation, car plusieurs cas de transfert d'hippopotames tués vers la rive togolaise du fleuve sont signalés dans les villages de Ahoho, Dédékpoé. Ce mouvement peut être aussi inverse. Il dépend du pouvoir d'achat de chaque localité. Le plus souvent, des villages voisins se cotisent l'argent pour s'approprier la viande.

Importance culturelle et socio-économique des hippopotames

Il ressort de cette étude que l'hippopotame, par tous ses organes reste d'une grande utilisation dans la zone d'étude. Le fait que l'animal soit vénéré dans plusieurs localités de la zone d'étude constitue un atout important à utiliser pour sa conservation. C'est ainsi qu'au Nigeria, dans l'Etat de Sokoto, les habitants du village Kalele sont arrivés à conserver avec succès une population de 40 hippopotames (Afolayan, 1980). Ce succès provenait de la sacralisation des hippopotames dans ladite localité. Ces mêmes croyances culturelles ont permis de conserver les hippopotames dans plusieurs autres pays (Igboh, 1986). Jusqu'au siècle dernier, dans la vallée Bisa, en Zambie, l'hippopotame était un animal totem, qu'on n'avait pas le droit de tuer ni de manger.

La viande d'hippopotame est appréciée de diverses manières dans les localités visitées. Pour la plupart des personnes qui l'ont consommée (33,33 % des enquêtés), c'est la variabilité de la saveur de cette viande qui les a surtout marqués. Ce qu'il faut retenir à ce niveau est que la viande de l'hippopotame a probablement comblé un vide créé par l'absence générale de gibier dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo. Ce qui se comprend aisément dès lors

que 84 % des ruraux en Afrique de l'Ouest tirent leur protéine animale de la brousse (Asibey et Child, 1990).

Dans les localités visitées, la peau d'hippopotame, par ses quelques utilisations, peut être considérée comme moins valorisée lorsqu'on se réfère à ce qu'on observe au Nigeria. Ajayi (1978) a mentionné que diverses parties de l'animal sont utilisées dans la médecine traditionnelle pour guérir l'hypertension, la lèpre et pour traiter la malchance, l'ensorcellement et la stérilité. Onyeanus (1996) a estimé à 77,27 % le pourcentage des habitants d'un village qui ont consommé une fois la viande d'hippopotame au Nigeria. Il a, en outre, constaté que la peau de l'animal est très recherchée dans la fabrication des sacs, chaussures et fouets, ses dents étant utilisées pour fabriquer les prothèses dentaires, et la graisse est très utile dans la médecine locale.

Au vu de tout ce qui précède, on aperçoit que les communautés locales de la zone d'étude et celle d'Afrique en général ont une expérience en matière de rentabilisation des hippopotames. C'est un aspect à utiliser pour la conservation dès lors qu'on peut trouver des compromis pour rationaliser ces diverses sortes de valorisation.

Conclusion et implications

La présente étude rend ainsi disponible une banque de données scientifiques préalablement inexistante sur les hippopotames au Bénin en général et dans les zones humides du Mono et du Couffo en particulier.

Il s'est avéré au terme de cette étude que les hippopotames des zones humides du Mono et du Couffo sont pour la plupart migrants et

leurs mouvements sont très étroitement liés à trois (3) facteurs :

- La saisonnalité des crues qui est liée au régime des pluies ;
- La présence des cultures agricoles qui reste également fonction des pluies ;
- La pression humaine qui se manifeste de diverses manières : braconnage, destruction d'habitat, compétition pour l'utilisation de l'espace aquatique et l'attribution d'étiquettes fictives.

L'influence de l'anthropisation des habitats et les effets de voisinage sont les facteurs qui concourent à la naissance et la persistance des conflits hippopotame-homme dans la zone d'étude. Les conséquences sont dommageables aussi bien pour les hippopotames que pour les hommes :

- diminution des récoltes agricoles et ses corollaires ;
- climat d'insécurité sur les aires d'occupation des hippopotames ;
- décimation de la population d'hippopotames ;
- pertes en vies humaines.

En se basant sur les résultats de la présente investigation, il est à noter que les zones humides comme tous les milieux naturels ne sont pas immuables. De ce fait, un équilibre durable doit être recherché entre les possibilités de production à finalité économique et le maintien de ces écosystèmes fragiles. C'est pourquoi, à côté des actions de conservation de la faune sauvage, de multiples mesures d'accompagnement et gestion doivent être recherchées.

Références bibliographiques

- Adjibi A.R., 1999. Ecoéthologie et possibilité d'exploitation en game farming du céphalophe de Grimm (*Sylvicapra grimmia*). Thèse d'Ingénieur Agronome. FSA/UNB, Bénin, 155 p.
- Afolayan T.R., 1980. A synopsis of wildlife conservation in Nigeria. *Environment conservation* 7 (3): 207.
- Agbokou E. I. & Weizenegger S., 1997. Etude de faisabilité sur les potentialités du tourisme comme contribution au développement durable au Bénin. ECEAT, Universität Trier, Allemagne, pp. 1-15.
- Agbo V., 1991. Civilisation et agriculture en pays Adja-Mono (Bénin): Rites-Production-Réduction des risques et gestion de l'incertitude. Thèse pour l'obtention du Doctorat d'Etat en Sociologie. Université Reine DESCARTES Paris V, 529 p.
- Ago E.E., 1999. Sacralisation et niveau de maturation des forêts denses semi-décidues du plateau Adja du Sud-Ouest du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome, Faculté des sciences Agronomiques, UNB, Bénin, 182 p.
- Ago E.E., 2001. Contribution à la conservation de la biodiversité dans les zones humides des départements du Mono et du Couffo : Dénombrement des hippopotames et leurs interactions avec les populations riveraines (Sud-Ouest du Bénin). AVPN. Rapport de consultation, Bénin, 25 p.
- Ajayi S.S., 1974. Wildlife as a source of protein in Nigeria: Some priorities for development. *Wildlife bulletin of Nigeria* 2 (2): 17 p.

- Ajayi S.S., 1978. The utilisation of tropical forest wildlife: State of knowledge and research priorities. Proceedings of the eighth World Forestry Congress, Jakarta, Indonesia.
- Alden P.C., Estes R-D., Shlitter D. & Bride B.Mc., 2001. Photo-guide des animaux d'Afrique. Delachaux et Niestlé S.A. Lausanne.Paris. pp. 450-453.
- Aliou M.D., 1986. Contribution à l'étude écoéthologique du francolin en milieu naturel et en captivité étroite et son utilisation dans l'alimentation humaine. Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA/UNB, Bénin, 108 p.
- Amoussou K.G., Mensah G.A. & Sinsin B., 2004. Problématique de la valorisation écotouristique des groupes d'hippopotames (*Hippopotamus amphibius* Lin. 1758) isolés dans les terroirs villageois en zones humides : cas des départements du Mono et du Couffo. In : Actes du séminaire-atelier sur la mammalogie et la biodiversité, Abomey-Calavi/Bénin, 30/10-18/11/2002, VZZ et RéRE, Eds. Mensah G. A., Sinsin B. et Thomassen E., ISBN:90-73162-70-x, ISSN:0924-5111, VZZ Rapportnummer:2004-13. pp. 158-160.
- Anadu P.A., 1987. Wildlife conservation in Nigeria: Problems and strategies. *The Environmentalist* 7 (3): 211-220.
- Arman P., 1969. Digestion in Hippopotamus. East African Agricultural Research Organisation, project, 48 p.
- ASECNA, 2002. Données climatologiques de 1921 à 2000 des départements du Mono et du Couffo. Bénin.
- Asibey E.O.A. & Child G.S., 1990. Wildlife management for rural development in Sub-Saharan Africa. *Unasylya* 41 (161) : 3-10.
- Assogbadjo A.E., Kassa B., Sinsin B & Mensah G.A., 2004. Notions sur les méthodes de dénombrements de la faune sauvage mammalienne : quelques expériences du laboratoire d'Ecologie Appliquée au Bénin. In : Actes du séminaire-atelier sur la mammalogie et la biodiversité, Abomey-Calavi/Bénin, 30/10-18/11/2002, VZZ et RéRE, Eds. Mensah G. A., Sinsin B. et Thomassen E., ISBN:90-73162-70-x, ISSN:0924-5111, VZZ Rapportnummer:2004-13. pp 177-182.
- Ayeni J.S.O., 1980. Management problems of the Kainji Lake National Park, Nigeria. *Africa J. Ecology* 18 (1) : 97-111.
- Bada S.O., 1995. Protection of biodiversity and wildlife management (Report of Working group 7). Nigerian forestry action plan. 72 p.
- Barbault R., 2000. Ecologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère. Dunod, Paris, 295-310 p.
- Barnes J., Burgess J. & Pearce D., 1992. Wildlife Tourism. In: Economics for the Wilds, Wildlife, Wildlands diversity and development. By Swanson T. M. & Barbier E. B., 1992, Earthscan, London. pp. 136-151.
- Bell R.H.V., 1984. The man-animal interface: An assessment of crop damage and wildlife control. Conservation and wildlife in Africa. R. H. V. Bell & E. McShane-Caluvi. Malawi, US Peace Corps, 387-416.
- Child G.S., 1974. An ecological survey of Borgu Game Reserve. Technical report No.4, Kainji Lake Research Project. UNDP/FAO, Rome.
- Dainou K.S., 2000. Contribution à la gestion durable des formations boisées du complexe Ouest : Basse vallée du Couffo-Lac Ahémé-Chenal Aho et Lagune côtière. Thèse d'Ingénieur Agronome, Faculté des Sciences Agronomiques, UNB. 172 p.
- Dauzan Ph., 1991. Etude éco-éthologique des populations d'éléphants de la Zone Cynégétique de Djona. Mémoire, MST-Environnement-Université de Paris 7, Paris.
- DDPD-Mono/Couffo, 2001. Bulletin statistique du Mono et du Couffo de 1995-2002.
- Delvingt W., 1978. Ecologie de l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius* L.) au Parc National des Virunga (Zaire). Thèse de Doctorat. 333 p.
- Delvingt W., 1985. Les recensements des hippopotames (*Hippopotamus amphibius* L.). Etude méthodologique en vue du choix d'un système de dénombrement. *Cah. d'Eth. Appl.*, 5 (1): 31-50.
- Delvingt W., Monkoto M. & Lulengo K.K., 1990. Impact of the Hippopotamus on its grazing lands at the Virunga National Park in Zaire. *Nature et Faune* 6 : 55-61.
- Dufrey E. & Watt A.S., 1970. The scientific management of animal and plant communities for conservation. University of East Anglia Norwich. pp. 333-337.
- Eltringham S.K., 1980. A quantitative assessment of range use by large African mammals with particular reference to the effects of Elephants on trees. *African J. Ecology* 18: 53-71.
- Eltringham S. K., 1993. The common Hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*). In: Status survey and conservation action plan. Pigs, Peccaries and Hippos. W. L. R. Oliver edited.
- Field C.R. & Laws R.M., 1970. The distribution of large herbivores in the Queen Elizabeth National Park, Uganda. *J. Appl. Acology* 7: 273-294.
- Fradrich H., 1972. The hippopotamus. In : Animal life encyclopedia. H. C. Bernard Grzimek, editor-in-chief. 566 p.

- Gaffan P.E., 2001. Contribution à l'étude des possibilités de création, d'aménagement et de gestion d'aires protégées dans les départements du Mono et du Couffo. Thèse de DESS, FSA/UNB. 71 p.
- Garino L., 1995. Assessing the treat of genetic erosion. In Garino L., Ramanatha Rao V. & Reid R. (eds) collecting plant genetic diversity : technical guidelines. CAB INTERNATIONAL /IPGRI/FAO/UNEP/IUCN. pp. 67-74.
- Geerling C., 1976. Vegetation map Borgu Game Reserve. FAO Rome.
- Geerling C., 1983. Vegetation and Herbivores in Yankari. The Nigeria field Vol. 47 (4): 167-184.
- Ghiglieri M.P., 1981. Wild log on the Omo River. Oryz. XVI (2): 142-143.
- Ghiglieri M.P., 1983. A riverside count in Africa's Selous Game Reserve. Oryx 17 (1): 26-27.
- Guédou R., 1999. Inventaire et conception d'un mécanisme de protection des populations restantes d'hippopotames des zones humides du Sud-Bénin. Rapport de consultation. PAZH/ABE. 27 p.
- Hachimou I., 2000. Les zones humides du Bénin: Réalités et problématique de développement. Communication présentée à l'AIFSTM, Grand-Popo. 11 p.
- Haltenorth T., Diller H. & Cuisin M., 1985. Mammifères d'Afrique et de Madagascar. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel. Paris. 12-15.
- Happold D.C., 1973. Large mammals of West African nature handbooks longman group limited. London. 106 p.
- Happold D.C., 1987. The mammals of Nigeria. Clarendon Press, Oxford, 401 p.
- Hart T.B., 1985. The ecology of a single-species-dominant forest and a mixed forest in Zaïre. Unpublished Ph.D Thesis, Michigan State University.
- Igboh R., 1986. Crocodile worship in Anambra State. Higher Diploma Project Report, Federal College of Wildlife Management, New Bussa. 22 p.
- INSAE, 1992. Recensement Général de la Population et de l'Habitat.
- IUCN, 2000. IUCN Red List of Threatened Species. Edited by Hilton-Taylor C. 61 p.
- IUCN, 1993. International Union for the Conservation of Nature: Pigs, Peccaries and Hippos. Edited by William L. R. Oliver, 202 p.
- IUCN, 1996. Conservation Report <http://www.iucn.org/themes/ssc/species/spec-int.htm>
- Jeffrey A. & Neely Mc., 1998. Economics and biological diversity: Developing and using economic incentives to conserve biological resources. 24-31.
- Jiri F., 1981. Animals of Africa. Hamlyn, London. pp. 31-51.
- Kainji Lake Research Project, 1973. Progress Report on wildlife programme submitted at the 5th Meeting of Wildlife and Range Ecology Sub-Committee, 11 th December.
- Kidjo F.C., 1992. Ecodéveloppement rural d'Alfakoara (Djona). Problématique de la population en éléphants. Eco-éthologie des éléphants (*Loxodonta Africana*) de la Z. C. De Djona. Rapport de mission, SEAPA/PGRN. Cotonou, Bénin.
- Laws R.M., 1968. Dentition and ageing of the Hippopotamus. E. Africa Wildlife J. 6: 19-52.
- Lawton R.M., 1970. Destruction or utilisation of a wildlife habitat? In: Duffrey E. & Watt A. S., 1970. The scientific management of animal and communities for conservation. University of East Anglia Norwich. pp. 333-337.
- Lock J.M., 1972. The effect of hippopotamus grazing on grasslands. J. Ecol., 10: 445-467.
- Lydekker R., 1915. Catalogue of the ungulate mammals in the British Museum (National History). Vol: 5. British Museum, London.
- Maganga S.L.S. & Wright R.G., 1992. Food habits of Blue Monkeys on Mount Meru, Tanzania. Nature et Faune. Vol.8: 16-26.
- Mama A., 1998. Atouts et contraintes liés à l'exploitation écotouristique du Site à éléphants d'Alfakoara. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH-UNB, Abomey-Calavi, 91 p.
- Marshall P.J., 1985. A new method of censuring Elephants and a Hippopotamus census in Yankari Game Reserve. The Nigerian Field. 50: 5-11.
- Mensah G.A., 2002. Fiche d'établissement de l'actogramme journalier des hippopotames. PEEANC/LRZVH/CRA-Agonkanmey/INRAB/MAEP/Bénin. 8 p.
- Monfort-Baham N., 1974. Contribution à l'étude des structures sociales et du comportement des ongulés du Parc National de l'Akagéra. Edition Fulréac. 186 p.

- Mubalama K.L., 2000. An assessment of crop damage by large mammals in the Okapi Wildlife Reserve, with special emphasis on African forest elephant (*Loxodonta africana*)- Ituri forest-Democratic Republic of Congo. *Nature et Faune*. Vol 16 (2) : 3-18.
- Naughton L., 1996. Uneasy neighbours: Wildlife and farmers around Kibale National Park. Unpublished Ph. D Thesis, University of Florida.
- Onyeausi A.E. & Telltuly S.B.B., 1988. Damage to farm crops by Common Hippopotamus in Ibi Game Reserve. *The Nigeria Field* . 53: 149-152.
- Onyeausi A.E., 1996. The ecology of Hippopotamus in Nigeria's conservation areas with special reference to Kainji Lake National Park. Ph. D. Thesis, University of Ibadan. 202 p.
- Osemeobo G.J., 1990. Poaching in wildlife conservation. The experience in Nigeria. *Nigeria Journal of forestry* 20 (1 & 2): 35-39.
- Pelinc E., 1973. Game viewing potential in Borgu Game Reserve: Transect analysis of wildlife observations. Wildlife technical report .N°5. Kainji Lake Research Project, Kainji.
- Pelinc E., 1974. Visitors satisfaction in Borgu Game Reserve. Wildlife Technical Report N° 20 Kainji Lake Reseach Project.
- Petrides G.A., 1965. Advisory report in wildlife and national parks in Nigeria. Special publication ; No.18, American Committee for International Wildlife Protection. New york. 48p.
- Du Saussay C., 1982. La législation sur la faune et les aires protégées en Afrique. FAO. pp. 1-39.
- Sinsin B. & Assogbadjo A.E., 2001. Dénombrement des hippopotames (*Hippopotamus amphibius*) dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. GTZ. 6p.
- Skinner J., Beaumont N. & Pirot J-Y., 1994. Manuel de formation à la gestion des zones humides tropicales. UICN. 228 p.
- De Souza S., 1998. Flore du Bénin. Tome 3. Imprimerie Ntre Dame. Cotonou, Bénin. 424 p.
- Tèhou A.C. & Sinsin B., 1999. Ethologie et écologie des troupeaux d'éléphants (*Loxodonta Africana*) de la zone cynégétique de la Djona au Bénin. *Nature et faune*. 15 : 49 - 61.
- Tembo A., 1987. Population status of the Hippopotamus on the Luangwa River, Zambia. *Africa J. Ecology*.23: 71-77.
- Thornton D.D., 1971. The effect of complete removal of hippopotamus on grassland in Q.E.N.P. in Uganda. *E. Afr. Wildlife J.*, 9: 47-55.
- Thouless C.R., 1994. Conflict between humans and elephants on private land in northern Kenya. *Oryx* 28 (2): 119-127.
- Torsell J.W., 1984. Managing protected areas in East Africa : A training manual, College of African wildlife management, Mweka, Tanzania.
- Tomkins T.L.C., 1962. Wild animals of the World. Blandford Press. Dorset. 208 p.