

BURKINA FASO

Unité – Progrès – Justice

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS, SECONDAIRE
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
(M.E.S.S.R.S)

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO
DIOULASSO (UPB)

INSTITUT DE DEVELOPPEMENT RURAL
(IDR)

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE
L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES
HALIEUTIQUES

SECRETARIAT GENERAL

Mem-A
1051 SAL



MAITRISE D'OUVRAGE DE BAGRE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL
Option : Eaux et forêts

THEME :

**GESTION DE L'INTERFACE ECOLOGIQUE FAUNE/POPULATION
POUR UN DEVELOPPEMENT LOCAL DURABLE :
CAS DES HIPPOPOTAMES DU LAC DU BARRAGE DE BAGRE**



Directeur de mémoire : Pr. KABRE. T. André

Codirecteur de mémoire : Dr ILBOUDO Jean Baptiste

Maître de stage : M. OUEDRAOGO. S. Maxime

Juin 2005

SALEY Hamidine

TABLE DES MATIERES	i
REMERCIEMENTS.....	v
LISTES DES ANNEXES	vii
LISTES DES FIGURES	viii
LISTE DES TABLEAUX	viii
LISTE DES EBREVIATIONS.....	ix
RESUME	x
INTRODUCTION GENERALE.....	1
PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE ET METHODOLOGIE.	3
CHAPITRE I : GENERALITES	4
1.1- Présentation de la zone d'étude.....	4
1.1.1- Le milieu physique	4
1.1.1.1- Le relief	4
1.1.1.3- Flore et végétation	5
1.1.1.4- Le climat.....	5
1.1.1.5- Hydrographie.....	6
1.1.2- le milieu humain.....	6
1.1.2.1- Les activités socio-économiques.....	6
1.1.2.2- La population humaine.....	7
1.2- Données actuelles sur la biologie de l'hippopotame.....	9
1.2.1- Classification.....	9
1.2.2- Mensurations	9
1.2.3- Aspects généraux.....	10
1.2.4- Mode de vie	10
1.2.5- Reproduction	11
1.2.6- Alimentation.....	11
1.2.7- Distribution géographique et habitat.....	11

1.2.8- Statut de protection.....	12
1.2.11- Maladies	12
CHAITRE II : MATERIEL ET METHODES	13
2.1- Site de l'étude.....	13
2.2- Les travaux préliminaires.....	15
2.3- Les travaux de terrain et les méthodes de collecte des données.....	15
2.3.1- caractérisation du système de production agricole	15
2.3.2- Evaluation des dégâts et systèmes traditionnels de protection des cultures	16
2.3.3- Evaluation de la densité des populations d'hippopotames	17
2.3.4- Caractérisation du régime et des préférences alimentaires des populations d'hippopotames.....	21
2.3.5- Etude du comportement (éthologie).....	22
2.3.6- Evaluation de la biomasse et de la capacité de charge.....	23
DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DE L'INTERFACE ECOLOGIQUE HOMME/HIPPOPOTAME.....	27
CHAPITRE III : LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGROPASTORAUX ET LES DEGATS DES HIPPOPOTAMES	28
3.1- Les systèmes de production agropastoraux.....	28
3.1.1- En aval du barrage.....	28
3.1.2- En amont du barrage.	29
3.2- Les types de conflits et leur incidence économique.....	30
3.2.1- Les destructions des cultures.....	31
3.2.2- Les destructions des engins de pêche.....	35
3.2.2.1- Evaluation des dégâts.....	36
3.2.3- Agressions des hommes.	39
3.2.4- Conflits avec les éleveurs.....	40
3.2.5- Autres conflits hommes/hippopotames.....	40
3.2.6- Les systèmes de protection des cultures.....	41

CHAPITRE IV : LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION ET LE REGIME ALIMENTAIRE DES HIPPOPOTAMES.....	44
4.1- La répartition spatiale des individus	44
4.2- La densité.....	46
4.3- La structure de la population.....	50
4.4- Evolution des populations	51
4.4.1- Taux d'accroissement de la population.....	53
4.5- Les facteurs de régulation	55
4.6- Les mouvements migratoires	56
4.7- Le régime alimentaire.....	58
4.8- Les préférences alimentaires	62
4.9- Ethologie de l'hippopotame.....	64
CHAPITRE V : ETUDE DU PATURAGE ET CAPACITE DE CHARGE.....	66
5.1- Le pâturage à <i>Vetiveria nigritana Stapf</i>	66
5.2- Le pâturage à <i>Echinochloa stagninaRetz.</i>	67
5.3- Le pâturage à <i>Eleusine indica L.</i>	68
5.4- Le pâturage à <i>Cassia tora (Auct.mult)</i>	70
5.5- Le pâturage à <i>Andropogon pseudapricus Stapf</i> et espèces associées	70
5.6- la biomasse totale.	72
5.7- La charge animale	73
5.8- calculs de la capacité de charge	73
TROISIEME PARTIE : LA GESTION DE L'INTERFACE ECOLOGIQUE HOMME/HIPPOPOTAME.....	75
CHAPITRE VI : GESTION TRADITIONNELLE ET MODE DE GESTION ACTUEL DES HIPPOPOTAMES.....	76
6.1- Le culte de "WOOZI" et le statut de l'hippopotame.....	76
6.2- Le mode de gestion actuel	77
6.3- La problématique liée à la gestion	78

6.4- les arguments en faveur de la protection des hippopotames.....	79
6.4.1- les arguments écologiques.....	80
6.4.2- les arguments économiques et socioculturels.	80
6.4.3- les arguments juridiques.....	81
CHAPITRE VII : UN MODELE DE GESTION POUR UN EQUILIBRE	
ECOLOGIQUE.....	83
7.1- Le zonage et planification de l'espace	83
7.1.1- La « zone de conservation exclusive de la biodiversité ».....	83
7.1.2- la zone à usage multiple (les anciens refuges)	85
7.1.3- la zone de parcours.....	85
7.1.4- la zone des cultures maraîchères	85
7.2- Conclusion générale et suggestions.	86
7.2.1- Nature et tendance du conflit	86
7.2.2-La gestion du conflit :.....	87
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	89

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, il nous est agréable de remercier très sincèrement tous ceux qui, de par leur soutien, ont permis l'aboutissement de cette étude.

Nous exprimons notre gratitude à :

- Pr KABRE André, notre directeur de mémoire, pour la conception du thème, sa disponibilité, ses conseils, ses critiques et ses suggestions.

- Dr ILBOUDO Jean Baptiste, co-directeur de mémoire, pour ses conseils et critiques ainsi que sa grande disponibilité.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons effectué un séjour à la direction générale de la Maîtrise d'ouvrage de Bagré. Nous remercions sincèrement tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont permis le bon déroulement du stage et l'aboutissement de ce travail.

Nos remerciements s'adressent particulièrement à :

- MR OUEDRAGO Maxime, notre maître de stage, pour son engagement à faire de cette étude une réalité et sa très grande disponibilité durant le stage. Nous gardons de lui des bons souvenirs du travail depuis la phase de conception du protocole jusqu'à l'élaboration du présent document.

- MR DRABO Boké, Directeur Général de la MOB qui a bien voulu nous accueillir au sein de sa structure et mis à notre disposition les moyens nécessaires pour la réussite de nos travaux.

- MR BORO Hamidou, Directeur de la mise en Valeur (DMV) du projet pour sa contribution et surtout pour avoir facilité certains aspects pratiques de terrain.

Nos remerciements vont également aux responsables de service, aux agents d'encadrements et à tout le personnel du projet Bagré.

A la population des villages riverains du barrage de Bagré, nous disons merci pour la franche collaboration et l'accueil qu'ils nous ont réservé.

Toujours dans le cadre de ce mémoire, nous avons effectué un stage au projet ENRECA IDR/UFR SH, nous devons de le remercier sincèrement pour ses multiples soutiens. Au personnel du projet, nous exprimons notre reconnaissance pour leurs conseils techniques et les connaissances informatiques (initiation au SIG, gestion de base de données) qu'ils nous ont transmis.

A tous les camarades étudiants avec lesquels nous avons collaboré au sein du laboratoire de télédétection et de cartographie du projet ENRECA, nous leur adressons nos vifs remerciements.

Nous exprimons nos remerciements aux collègues forestiers en service à Buéguedo, Gomboussougou et Niagho sans lesquels les enquêtes de terrain ne sauraient se dérouler dans les bonnes conditions. Il s'agit respectivement de Messieurs : BOUGMA Soalinani ; GO Idrissa et SAWADOGO Ipalla.

Nous ne saurions oublier tous nos parents, amis et connaissances qui ont contribué d'une quelconque façon à la réalisation de cet ouvrage.

Merci à tous.

LISTES DES ANNEXES

ANNEXE I Clé de détermination de l'âge chez l'hippopotame	vi
ANNEXE II : a: Listes des pêcheurs victimes des dégâts des hippopotames.....	vii
Annexe II : b : perte financières sur les engins de pêche selon les localités.....	viii
Annexe II : c : récapitulatif des dégâts des hippopotames sur les cultures	viii
Annexe II : d : Récapitulatif des superficies (en ha) de cultures perdues selon le type de spéculation	ix
Annexe II : e : récapitulatif des superficies perdues (en ha) / spéculation (cultures de décrue).....	ix
Annexe II : f : Indices des préférences alimentaires par localité.	x
Annexe III : a :Fiche d'enquête adressée aux populations riveraines	xi
Annexe III : b : Fiche d'enquête adressée aux autorités et services techniques.....	xviii
Annexe III : c Fiche d'estimation des dégâts.	xix
Annexe III : d : Fiche de collecte de données.....	xx
Annexe III : e : Fiche de suivi ethologique (acto-gramme).....	xxi
Annexe III : f : Fiche d'évaluation de la biomasse	xxii
Annexe III : g : Fiche d'observation de brout.....	xxiii
Annexe III : h : Fiche d'analyse macroscopique des feces	xxiv

LISTE DES CARTES ET PHOTOS

Carte 1 : Situation des sites d'étude	14
Photo n°1 : un champ du maïs complètement dévasté par les hippopotames.....	31
Photo n°2: les pêcheurs contemplant les restes d'une pirogue abîmée par un hippopotame.	35
Photo n°3 : un pêcheur blessé par un hippopotame.	39
Photo n°4 : maraîchers victimes des dégâts d'hippopotames sur le compost.	41
Photo n°5 : une femme jardinière confectionnant une haie morte.....	42
Carte 2 : Occupation de l'espace par les hippopotames	45
Carte 3 : Mouvement migratoire des hippopotames.	57
Photo n° 6 un spécimen d'Echinochloa stagnina Retz. tenu par un paysan.	63
Photo n°7 : un pâturage fréquenté par les hippopotames en bordure du lac (village Dierma).	64
Carte 4 : Occupation spatiale des terres autour de lac de Bagré pour une gestion rationnelle de l'interface écologique faune/population.	84

LISTES DES FIGURES

2	
Figure 1: variation des dégâts causés par les hippopotames sur les cultures.....	32
Figure 2 : variation des dégâts par type de spéculacion selon les villages (décrue).....	33
Figure 3: évolution des dégâts sur les engins de pêche.....	37
Figure 4: évaluation des pertes financières sur les engins de pêche.	38
Figure 5: effectif des hippopotames par site d'observation (Saison des pluies)	47
Figure 6: variation d'effectifs des hippopotames en hautes eaux et basses eaux selon les sites d'observations	49
Figure 7: répartition de la population par classe d'âge	51
Figure 8: courbe d'évolution de la population d'hippopotames	52
Figure 9: courbe d'évolution du taux d'accroissement de la population d'hippopotames.....	54
Figure 10: classification d'espèces d'après l'indice des préférences alimentaires	63
Figure 11: contribution spécifique des espèces dans le pâturage	69
Figure 12 : Contribution spécifique des espèces dans le pâturage	71

LISTE DES TABLEAUX

.....	3
<i>Tableau 1 : répartition de la population par ethnie et par village</i>	8
Tableau 2- taille de l'échantillon par village.....	16
Tableau n°3 : pertes financières dues aux dégâts des hippopotames sur les cultures.....	34
Tableau 4 : nature des dégâts et préférences des cultures par les hippopotames	34
Tableau 5 : niveau des dégâts sur les pirogues et filets par villages de 1997 à 2004.....	36
Tableau 6 : Résultat de comptage effectué en saison pluvieuse.....	46
Tableau 7 : densité de la population en saison sèche.....	48
Tableau 8. Répartition des femelles par site d'observation	50
Tableau 9 : effectifs des hippopotames par classe d'âge	51
Tableau 10: évolution de la population d'hippopotames.....	52
Tableau 11 : projection de la population d'hippopotames sur dix (10) à venir	55
Tableau 12 : liste des espèces végétales rencontrées dans les fèces et leur proportion.....	58
Tableau 13: liste des espèces rencontrées sur les brouts.....	59
<i>Tableau 14 : récapitulatif des espèces végétales appréciées par les hippopotames (toutes méthodes confondues).....</i>	60
Tableau 15 : liste des ligneux appréciés par les hippopotames	61

Tableau 16. Phytomasse du pâturage à <i>Vetiveria nigriflora</i> Stapf	66
Tableau 17 : phytomasse du pâturage à <i>Echinochloa stagnina</i> Retz.	67
<i>Tableau 18 : fréquences et contributions spécifiques des espèces</i>	68
Tableau 19 : phytomasse du pâturage à <i>Eleusine indica</i> L.	69
Tableau 20. Les fréquences et contributions spécifiques des espèces.	71
Tableau 21 : phytomasse du pâturage à <i>Andropogon pseudopricus</i>	72
Tableau 22: récapitulatif de la biomasse par type de pâturage	73

LISTE DES EBREVIATIONS

I.D.R. : Institut de Développement Rural

G.P.S. : Global Positioning System

U.B.T. : Unité Bovin Tropical

UICN. : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

M.O.B. : Maîtrise d'Ouvrage de Bagré

C.I.T.E.S. : Convention sur le commerce international des espèces de Faune et de Flores Sauvages menacées d'extinction.

R.A.F. : Réorganisation Agraire et Foncière

I.G.B. : Institut Géographique du Burkina

BUNASOLS : Bureau National des Sols

PDR/B : Projet de Développement Rural du Boulgou

PDI/Z : Projet de Développement Intégré du Zoundwégo

M.A.R.P. : Méthode Accélérée de Recherche Participative

UERD : Unité d'enseignement et de recherche en démographie.

RESUME

L'étude a été réalisée dans la zone du lac du barrage de Bagré à cheval entre deux provinces : le Zoundwégo et le Boulgou. Elle met en évidence les effets induits de la construction du lac de barrage sur la dynamique des populations d'hippopotames dès sa mise en eau.

L'objectif assigné à cette étude est de rendre compte de la problématique, et surtout de proposer des actions visant à concilier la conservation des hippopotames et le développement local de la région.

Les travaux de collecte de données ont concerné :

- la caractérisation des systèmes agropastoraux et halieutiques existants ;
- l'évaluation des types de dégâts et de systèmes de protection agricole ;
- la dynamique et le comportement alimentaire des populations d'hippopotames ;
- l'évaluation de la capacité de charge des zones de parcours des hippopotames.

Les résultats montrent que les systèmes de production agropastoraux sont marqués par deux modes d'exploitation de la terre : les cultures vivrières sur les terres exondées, et les cultures maraîchères sur les berges du lac du barrage. Si en aval du barrage, le projet Bagré intervient dans l'organisation de la production, cela n'est pas le cas en amont.

Quant à la production animale, elle est de type extensif et se caractérise par une divagation des animaux sur les berges, habitat par excellence des hippopotames.

Les modes d'exploitation de la terre font que les hippopotames sont l'objet de plusieurs types de conflit dans leurs rapports avec les hommes, notamment les dégâts sur les cultures, les agressions des hommes, etc. Ces conflits se sont aggravés avec l'accroissement de la population d'hippopotames qui est passée de 13 individus en 1982 à 65 en 2004. Face à ces conflits, les populations riveraines ont développé plusieurs stratégies dont l'utilisation de la haie morte, la clôture en fil de fer et/ou de corde. Cependant, ces actions jusqu'alors menées pour favoriser la cohabitation homme/hippopotame n'ont pas eu les effets escomptés. Ainsi, malgré le système de protection traditionnel des cultures et les deux refuges de faune, les dégâts des hippopotames persistent et prennent progressivement de l'ampleur. Cela est dû essentiellement au fait qu'on n'a pas intégré la dynamique des hippopotames à la valorisation des ressources naturelles. Cette dynamique d'ensemble nécessite un modèle de gestion intégrée des ressources naturelles dans lequel, les communautés locales joueront un rôle primordial. Ce modèle concilie l'organisation de la production (animale et végétale) et la conservation de la population d'hippopotames, par la création d'une « zone de conservation exclusive de la biodiversité », des périmètres agricoles et des parcours du bétail.

Mots clés : hippopotames, développement local, interface écologique, dégâts, barrage de Bagré.

INTRODUCTION GENERALE

En 1989, une recherche des problèmes liés à l'éléphant dans la région de Baban-Rafi en république du Niger, tirait la sonnette d'alarme sur l'importance des conflits homme/faune dans la conservation future des ressources naturelles (SALEY, 1989).

En effet depuis une trentaine d'années, les effets conjugués du climat, de l'appauvrissement des terres et de l'explosion démographique, ont réduit de façon significative les habitats de la faune sur le continent africain (LAMARQUE, 1996).

Ainsi, la situation tend à s'aggraver de nos jours avec une croissance élevée de la population. Aussi, pour répondre aux impératifs économiques posés par la croissance de la population, les pouvoirs publics ont développé des initiatives diverses notamment la colonisation des zones humides et la mobilisation des eaux pluviales (OUEDRAOGO, 1998).

Si la construction des barrages vise en général l'amélioration des conditions de vie des populations, il n'en demeure pas moins que les effets induits de ces barrages engendrent des problèmes écologiques et environnementaux considérables (OUEDRAOGO, 1998).

Ces interventions de l'homme sur son environnement créent souvent à un niveau très localisé des situations critiques et très embarrassantes. Ainsi, la création du lac du barrage de Bagré a recouvert la mare sacrée de Lenga et a entraîné la dispersion sur l'ensemble du plan d'eau du troupeau d'hippopotames qui y trouvait refuge (ZAMPALIGRE, 1995).

Dans la lutte quotidienne pour la survie qu'ils mènent, ces hippopotames n'ont recours qu'aux maigres ressources encore disponibles pour satisfaire leur besoin alimentaire. Ce faisant, ils compétissent avec l'homme pour l'accès à ces ressources naturelles.

Que faut-il faire ?

La réponse à cette question évoque une série d'autres questions :

Faut-il garder le *statu quo* et assister inexorablement à des catastrophes écologiques ?

Ou au contraire, faut-il créer des mécanismes de cohabitation pacifiques homme/hippopotame et tendre vers une gestion intégrée et harmonieuse des ressources naturelles ?

Ce ne sont pas seulement les hippopotames qui paient le lourd tribut de la disparition de la mare sacrée de Lenga, c'est aussi une partie de la culture de toute une communauté qui disparaît (culte de WOOZI).

❖ C'est dans ce contexte qu'intervient notre étude sur le thème « Gestion de l'interface écologique faune/population pour un développement local durable : cas des hippopotames du lac de barrage de Bagré ». Elle a pour but de proposer des solutions allant de la conservation des hippopotames, à la sécurisation des populations pour le développement durable de la localité.

Cet objectif se fonde sur l'hypothèse selon laquelle « Les interrelations hommes/hippopotames sont de nature conflictuelle au sein du complexe écologique du lac du barrage de Bagré. Il en résulte une diminution des productions céréalières entraînant des pertes financières (voire un déficit alimentaire), un climat d'insécurité, mais aussi une intolérance des populations villageoises vis à vis des hippopotames ».

Les données ainsi collectées et traitées ont servi à tester l'hypothèse de travail, grâce à une combinaison des résultats présentés en sept chapitres : le premier présente les généralités, le second décrit la méthodologie, le troisième analyse les systèmes de production agropastoraux et les dégâts d'hippopotames. Le quatrième étudie la dynamique et le régime alimentaire des hippopotames. Le cinquième décrit les pâturages et analyse la capacité de charge. Enfin le sixième et le septième analysent la gestion de l'interface écologique homme/hippopotame et présentent des mesures stratégiques pour restaurer l'équilibre écologique.

**PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE ET
METHODOLOGIE.**

CHAPITRE I : GENERALITES

1.1- Présentation de la zone d'étude

Le barrage de Bagré, situé au Sud-est du Burkina sur le fleuve Nakanbé, est à cheval entre la province du Boulgou et celle du Zoundwégo.

1.1.1- Le milieu physique

1.1.1.1- Le relief

L'aspect général du relief apparaît comme une pénéplaine faiblement ondulée. Cependant par endroit, on aperçoit des petits massifs rocheux à l'image de celui de Lenga qui constitue le point culminant de la région avec une altitude de 386 m, des mornes (dos de baleines) et des chaos de boules de granites. GUILOBEZ (1978) découpe la zone en trois unités principales qui s'étendent de part et d'autre du lit du fleuve :

- les reliefs résiduels correspondant à des formes inactuelles et comprenant des matières dures qui sont des roches ou des cuirasses ferrugineuses. La mise en place de ces cuirasses résulte des changements climatiques observés depuis le Quaternaire. Cette unité constitue le point de départ des matériaux.
- la surface cultivable est une vaste plaine avec une topographie assez ondulée. Elle est fortement entaillée par un réseau de vallées et des vallons.
- les terrasses et les bas fonds sont des formations colluvio-alluviales, en somme une zone d'accumulation. Ces formations bordent le fleuve et ses principaux affluents, de même que certains grands marigots. Elles s'étendent des fois de part et d'autre du fleuve sur plusieurs kilomètres.

1.1.1.2- Les sols

L'altération des roches précambriennes a donné lieu à des sols ferrugineux et limono sableux en surface, modérément acides. Sur les glacis, les sols ont une texture sableuse en surface, argileuse et imperméable en profondeur. Dans les bas-fonds et sur les terrasses alluviales, les sols hydromorphes sont caractérisés par leur forte teneur en argile du type montmorillonite. La capacité de rétention de ces sols est très élevée; ce qui leur confère un aspect lourd et difficile à travailler avec les moyens dont disposent les paysans de la région. Par contre, ces sols hydromorphes présentent des structures et des textures différentes dans les zones alluviales. Ce sont des sols limoneux très fertiles et favorables à la culture du riz (SOGREAH. 1990).

1.1.1.3- Flore et végétation

D'après la classification de GUINKO (1985), la zone du barrage appartient au domaine phytogéographique soudanien et au secteur phytogéographique soudanien septentrional. C'est le domaine des savanes surtout dégradées et présentant fréquemment un faciès agreste. La savane arbustive constituée d'espèces telles que *Piliostigma reticulatum*(Hochst), *Balanites aegyptiaca* Del et *Ximena americana* L prédomine et est constituée d'anciennes jachères des terroirs agricoles de Tamboussé et Djaminé au sud de Béguedo. Il apparaît donc que la majeure partie de cette savane se trouve sur la rive gauche du fleuve Nakanbé, (régions de Béguedo et ses environs).

Outre la prédominance de la savane arbustive, on rencontre çà et là une savane arborée relictuelle se caractérisant par l'absence des cultures et composée d'espèces ligneuses telles que *Lannea acida* A.Rich, *Vitellaria paradoxa* Gaern, *Tamarindus indica* L, *Khaya senegalensis* A.Juss, *Acacia albida* Del, *Acacia gourmaensis* A.Chev, *Ficus sycomorus* Steud, etc. Cette savane, quasi absente sur la rive gauche du fleuve, se rencontre dans les terroirs de Saba, de Dango, de Bassindogo, de Sondogo et de Niarba en rive droite. La présence de la savane arborée s'explique en grande partie par la maladie de l'onchocercose qui avait provoqué la migration des populations vers des endroits non infectés (BALIMA, 1998).

Il subsiste encore un lambeau de galeries forestières longeant le fleuve en aval du barrage. Ces galeries forestières, quelque fois très denses, sont composées des espèces comme : *Khaya senegalensis* A.Juss, *Daniella oliveri* Dalz. *Anogeissus leiocarpus* Perr, *Diospyros mespilliformis* F.White, *Pterocarpus erinaceus* Poir., *Parkia biglobosa* Benth, *Tamarindus indica* L. etc. Dans le milieu humide, comme en zone exondée, le tapis herbacé est assez important et composé d'espèces telles que *Andropogon gayanus* Kunth, *Schoenefeldia gracilis*, et *Cymbopogon schoenanthus* Spreng.

1.1.1.4- Le climat

La zone d'étude se caractérise par un climat tropical du type soudanien marqué par deux saisons bien distinctes :

- une saison sèche qui va de novembre en mai. Cette saison est surtout caractérisée par l'harmattan, un vent chaud et sec qui provoque un dessèchement de la végétation ;
- une saison pluvieuse de juin en octobre marquée, en année normale, par une pluviosité de 1300 mm. Celle-ci reste irrégulière dans le temps et dans l'espace et peut atteindre des valeurs critiques

comme se fut le cas en 1984 où la station du périmètre pilote de Bagré n'avait enregistré que 564.3 mm.

Le régime thermique est caractérisé par des maxima de 40°C en avril et mai et des minima de 10°C en décembre et janvier. Ainsi, l'amplitude thermique reste élevée à 30°C.

1.1.1.5- Hydrographie

La région se caractérise par un réseau hydrographique dense avec le fleuve Nakanbé comme cours d'eau important. Les principaux affluents de ce fleuve sont le Koulipelé qui prend sa source de terroir agricole de Niarba, le Lampa qui vient de Goulanda, ainsi que d'autres affluents tels que le Therbo, le Doubéguè et le Béga.

Le barrage de Bagré, réalisé en 1994, constitue le principal point permanent d'eau de la région. Il a une capacité de 1,7 milliards m³ d'eau en cote maximale (235 m) sur une superficie de 255 km².

1.1.2- le milieu humain

1.1.2.1- Les activités socio-économiques

La mise en eau du barrage a favorisé l'émergence d'activités socio-économiques en sus des activités traditionnelles. Il s'agit entre autres de la pêche, de la culture du riz et du maraîchage.

- L'agriculture

C'est la principale activité de la population. Elle est pratiquée en saison sèche et en saison pluvieuse. En saison sèche, on pratique les cultures irriguées, notamment la riziculture qui constitue l'objectif majeur de la réalisation du barrage. Déjà, 1885 ha sont mis en valeur pour cette culture aussi bien en rive droite qu'en rive gauche (YAMEOGO, 2000).

Les cultures pluviales sont pratiquées hors du périmètre agricole, mais dans les environs immédiats du fleuve. Ce sont généralement les cultures vivrières, notamment le mil, le sorgho, le maïs, l'arachide etc. Cette activité mobilise plus de 90% de la population potentiellement active (BALIMA, 1998).

Des cultures maraîchères sont aussi pratiquées dans le périmètre agricole, mais à une échelle réduite. On y cultive principalement de la tomate, de la carotte, du chou et de l'oignon. Cette forme de culture est pratiquée par les femmes sur des parcelles impropres à la culture du riz.

- L'élevage

Deuxième activité de la population. l'élevage, concerne les gros ruminants, les petits ruminants, la volaille. Il existe deux modes d'exploitation : le mode extensif et le mode intensif.

Le mode extensif est pratiqué par les pasteurs peul, tandis que l'élevage intensif est l'œuvre des agriculteurs sédentaires. Les peul pratiquent l'élevage de gros et de petits bétails et s'adonnent à la transhumance pendant la saison de pluie. En général, l'élevage est une activité qui procure aux producteurs des revenus substantiels à travers la vente des animaux et de leurs dérivés.

- La pêche

La réalisation du barrage a permis d'améliorer la production piscicole, qui passe de 50 kg/ha/an à 120 kg/ha/an (YANOOGO, 2003). Avec ce rendement, la productivité s'élève entre 1200 et 2400 tonnes de poisson par an. Ce potentiel productif est en mesure d'accueillir jusqu'à 600 pêcheurs en temps plein soit une densité optimale de 3 pêcheurs par km². Les captures actuelles se situent quant à elles à 600 tonnes, ce qui est bien en deçà des possibilités qu'offre le barrage (YANOOGO, 2003).

1.1.2.2- La population humaine

La zone d'étude compte près de 42956 habitants repartis dans seize (16) villages en amont du barrage. Cette zone se caractérise par une forte densité, soit 74,4habitants/km² d'après le recensement de l'UERD en 1994. Elle dépasse de loin la moyenne nationale qui s'élève à 29 habitants/km². Cette forte densité s'explique par le flux migratoire enregistré lors de la construction du barrage. Aussi, cette population se trouve inégalement répartie avec une forte concentration dans certains villages qui ont environs 5000 habitants. Ces zones de concentration ne représentent que 18.75% des villages et comptent 58.9 % de la population.

Tableau 1 : répartition de la population par ethnie et par village.

Ethnies Villages	Bissa	Mossi	Peul	Autres	Total
Bassandogo	92.5	2.5	5	0	934
Batto	99	1	0	0	1163
Béguedo	95	2	2	1	11246
Dango	99.26	0.24	0.20	0.30	1636
Dierma	88.82	1.2	9.73	0.25	1602
Fingla	99.36	0.46	0	0.18	1741
Goulanda	94.7	0.48	4.6	0.24	1673
Gozi	98.52	1.48	0	0	876
lbogo	98.89	0.55	0.48	0.08	1272
Niaogho	99.16	0.62	0.07	0.15	5862
Niarba	27.81	45.34	26.71	0.14	719
Ouaregou	98.37	0.22	1.16	0.25	8192
Ouazi	99.7	0.15	0	0.15	697
Saba	99.88	0.06	0	0.06	1736
Sondogo	73.48	1.35	25.17	0	445
Tengsoba	95.8	2.74	1.4	0.06	3162

Source : BALIMA 1998

La répartition par ethnie de la population fait ressortir les statistiques suivantes : Bissa (95%), Mossi (2%), Peul (2%) et les autres ethnies (1%).

- **Organisation sociale :**

La zone connaît deux modes d'organisation sociale correspondant à deux principales ethnies :

- la zone de Gomboussougou dominée par les Bissa organisés en lignages et clans (structure segmentaire). Ils ont des croyances ancestrales patronnées par des prêtres à coté desquels se trouve le chef de terre. L'avènement de l'économie de marché va introduire de profonds bouleversements dans la société entraînant un changement de normes de vie et d'organisation sociale. Le chef de famille devient le principal animateur de chaque organisation paysanne.
- la zone de Nagrigré dominée par les Mossi qui connaissent une organisation sociale fortement hiérarchisée où l'individu se reconnaît par rapport à la lignée, la strate et sa fonction. Comme chez les Bissa, les Mossi ont des croyances ancestrales animées par les prêtres.

Période de chaleur : Variable ;
Période de mise bas : saison sèche et saison de pluie ;
Nombre de petits par portée : un petit et rarement deux ;
Durée de lactation : un an ;
Nombre de mamelles : deux mamelles inguinales ;

1.2.3- Aspects généraux.

Le nom de l'hippopotame vient du grec et signifie 'cheval de rivière'. Cependant, l'hippopotame n'est aucunement apparenté au cheval, mais plutôt au porc.

Enorme masse de chair et de graisse, l'hippopotame est un véritable tonneau qui repose sur des membres courts car le ventre rase le sol. Ces membres sont terminés par quatre doigts égaux munis d'onglons. Le poil est long et dur, mais rare et clairsemé. Il se trouve sur le mufle et la queue. La peau est très épaisse et riche en glandes à mucus. La robe est gris brun foncé, mais la gorge et le ventre sont roux arrosés. Parfois le corps est coloré en roux violet par une sécrétion glandulaire à odeur forte appelée « sueur de sang ». Elle protège l'animal contre la dessiccation de sa peau. Les mâles ne diffèrent des femelles que par leur taille (les mâles sont plus grands que les femelles). Il est parfaitement adapté à une vie aquatique : excellent nageur ; ses oreilles, ses yeux et ses narines sont proéminents et se trouvent sur le sommet de sa tête ce qui lui permet de rester immergé tout en continuant à entendre, voir et respirer. Ses pattes sont palmées. La tête est énorme et large, à museau carré. Les yeux, les narines et les oreilles peuvent se fermer complètement pour une meilleure adaptation à la plongée. Le cou est large et court, tandis que la gueule est largement fendue et armée d'incisives et de canines. La queue courte et épaisse est munie d'un faible tour pion à l'extrémité. Il lui arrive de courir sur le fond de la rivière plutôt que de nager.

1.2.4- Mode de vie

Les hippopotames vivent en troupeau: des femelles accompagnées de petits des deux sexes, un mâle dominant et quelques mâles de rang inférieur. Seul, le mâle dominant, peut se reproduire. Les mâles peuvent former des troupes séparés ou vivre une vie solitaire.

Les hippopotames sont des animaux nocturnes et passent la journée dans l'eau ou sur les bancs de sable pour se protéger du soleil. Ils quittent la mare au crépuscule pour le pâturage. Ils peuvent parcourir plusieurs kilomètres pour brouter. Ce sont des animaux grégaires formant des bandes de 5 à 15 individus.

1.2.5- Reproduction

Les hippopotames peuvent se reproduire vers l'âge de 8 ans. Ils s'accouplent pendant la saison sèche. Les mâles se livrent à de terribles batailles et peuvent s'infliger de sérieuses blessures. C'est la femelle qui choisit son partenaire et le couple reste uni tant que la femelle n'a pas été fécondée. L'accouplement a lieu dans l'eau et dure un quart d'heure. La mise bas a lieu hors de l'eau, dans un nid rudimentaire ou bien dans l'eau, peu profonde. La gestation dure 8 mois. Le petit naît lors de la saison des pluies. Le petit pèse à sa naissance 35 à 50 kg et apprend à nager à l'épaule de sa mère. La mère et le petit restent à l'écart du troupeau pendant quelques semaines. L'allaitement se fait soit sous l'eau, soit hors de l'eau. Le petit commence à manger de l'herbe après quelques mois, tout en continuant à téter. Une femelle porte un petit tous les deux ans et peut s'occuper du petit d'une autre femelle. Le sexe ratio est de un sur un, les testicules sont cryptorchidies (internes), ce qui peut rendre difficile la différenciation mâle et femelle.

L'hippopotame est facile à apprivoiser surtout quand il est jeune. Il accepte de nombreux aliments.

1.2.6- Alimentation

Animaux herbivores à prédominance pousseurs, les hippopotames consomment des herbes, des rhizomes, des racines, des fruits, des cultures, rarement des plantes aquatiques. Ils "entretiennent" en quelque sorte les zones herbeuses de leurs habitats et ouvrent des voies qui permettent aux autres animaux d'avoir accès aux points d'eau. De plus, leurs excréments servent de nourriture à beaucoup de poissons. Les pâturages sont exploités par les membres du groupe. Un adulte peut ingérer 40 voire 60 kg de nourriture par nuit et parcourir 10 Km pour la recherche de son alimentation (LAMARQUE, 2004)

1.2.7- Distribution géographique et habitat

Bien que les hippopotames habitaient autrefois l'Europe et l'Asie, on ne les trouve actuellement qu'en Afrique, au sud du Sahara, en zone soudanienne, guinéenne et équatoriale. Dans ces zones ils préfèrent les rivières ou les lacs entourés de vastes étendues herbeuses. Ce sont des animaux de plaine et de montagne (jusqu'à 2400 m d'altitude). Ils évitent généralement les berges densément boisées et les berges rocheuses ainsi que les eaux à fort courant.

1.2.8- Statut de protection.

En général, les hippopotames de part leur taille sont à l'abri de tous les prédateurs. Cependant, ces animaux ont été l'objet de véritables massacres au fusil dès l'arrivée des colons sur le continent africain.

Dubois cité par Jean Rouch écrivait en 1911 ceci « A la fin du jour, je ne vois plus émerger les grands mufles d'hippopotames patauds et bonasses ». Plus que par le passé, ces hippopotames vivent de nos jours de sérieuses menaces du fait de la réduction de leur habitat, consécutive aux aménagements hydro agricoles. Cette perte d'habitat conduit de plus en plus ces animaux à occasionner des dégâts sur les cultures, ce qui rend précaire les rapports jadis pacifiques entre l'homme et les hippopotames. Ces diverses pressions ont considérablement réduit les effectifs de la population des hippopotames. Cela a amené l'UICN (Union mondiale pour la nature) à inscrire cette espèce depuis 1996 sur la liste rouge. En 1995, les hippopotames ont été inscrits dans l'Annexe II de la CITES (Convention on International Trade in Endangered Species). autrement dit la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction. A ce titre, le commerce international des hippopotames et des produits dérivés est régulé et limité à un niveau tel qu'il ne mette pas en cause la survie de l'espèce.

Le Burkina Faso a adhéré le 11 janvier 1990 à cette convention adoptée en 1973 à Washington aux Etats Unis.

1.2.11- Maladies

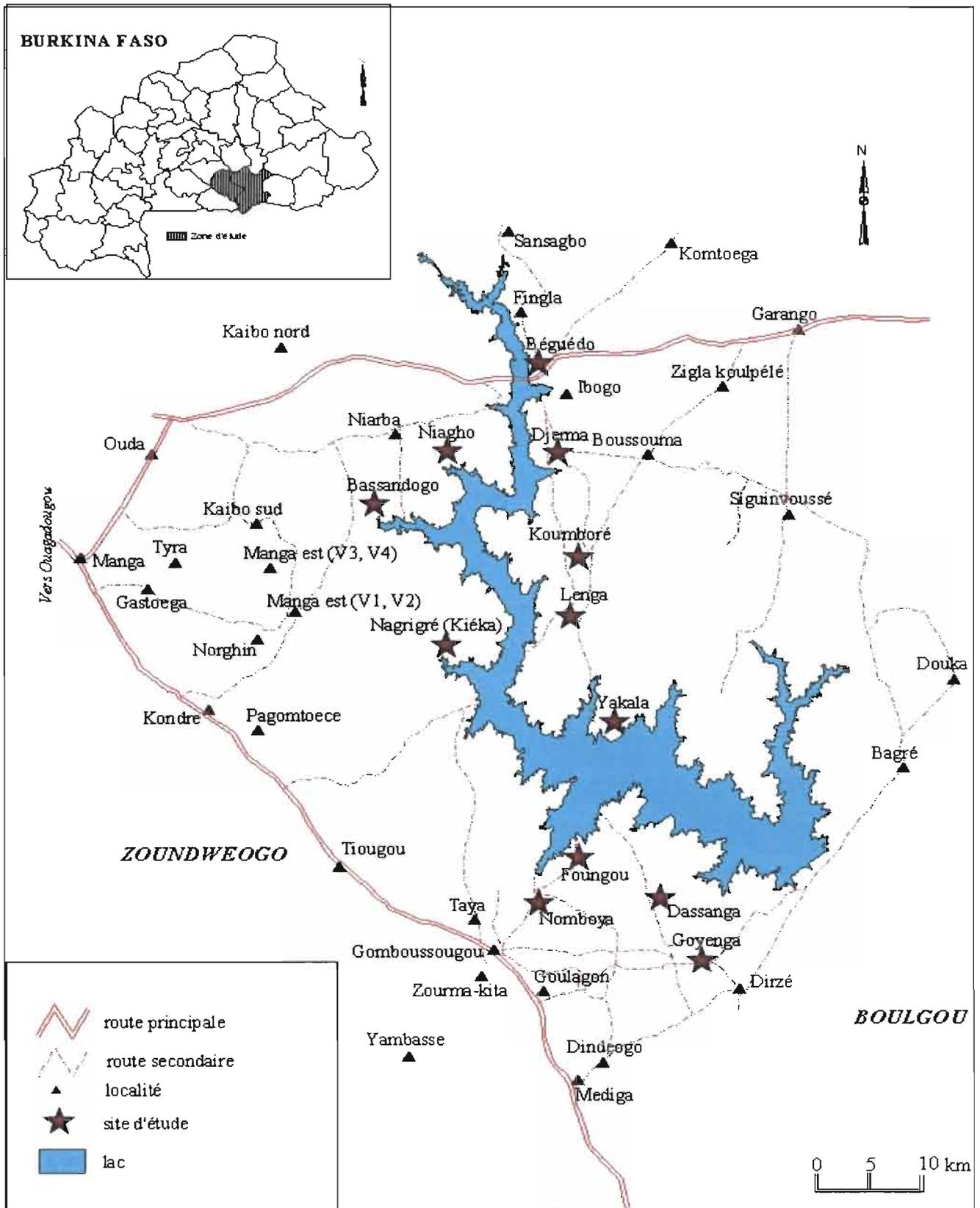
Comme tous les animaux sauvages, l'hippopotame est susceptible de contracter des maladies infectieuses. Parmi ces maladies, notons la peste bovine signalée sur 30 espèces d'animaux sauvages dont l'hippopotame amphibie (THAL, 1997). Outre la peste bovine, l'hippopotame est sensible à la maladie dite de Nairobi, maladie des ovins et caprins se traduisant par des signes fébriles et de l'entérite hémorragique.

CHAITRE II : MATERIEL ET METHODES

2.1- Site de l'étude

Construit en 1994 sur le fleuve Nakanbé (ex Volta Blanche carte 1), le barrage de Bagné est une digue en terre compactée d'une hauteur de 30m sur le lit mineur. La digue a une longueur de 4.3km destinée à créer une retenue d'eau d'une capacité de 1.7 milliards de m³. Le barrage comprend un évacuateur de crue situé sur la rive droite avec un débit de 1500m³/s, de deux prises d'eau sur les deux rives avec un débit de 10m³/s et 28m³/s. Il a comme rôle premier la production d'électricité et l'aménagement hydro agricole pour la production du riz sur 30000ha dont 7400ha en irrigation par gravité. Le barrage constitue un cadre idéal pour la recherche sur la cohabitation homme/faune et plus particulièrement le conflit homme/hippopotame.

Carte 1 : Situation des sites d'étude



2.2- Les travaux préliminaires

Les travaux préliminaires englobent l'ensemble des actions menées avant la collecte des données proprement dite sur le terrain. Il s'agit notamment de la revue de littérature, l'élaboration d'une grille conceptuelle, des entretiens avec des personnes ressources et la collecte des données quantitatives sur le sujet.

Les actions préliminaires ont consisté à une MARP (méthode accélérée de recherche participative) exploratoire dans les zones de Boulgou et du Zoundwégo au cours de laquelle plusieurs contacts ont été noués avec :

- ✓ les services techniques de l'environnement de ces deux régions,
- ✓ les autorités coutumières, particulièrement le chef du village de Lenga
- ✓ le Projet de Développement Rural du Boulgou (PDR/B)
- ✓ le Projet du Développement Intégré du Zoundwégo (PDL/Z).

Ces travaux préliminaires ont permis la conception et la rédaction du projet de mémoire communément appelé protocole de recherche.

2.3- Les travaux de terrain et les méthodes de collecte des données

Cette opération a nécessité deux sorties sur le terrain: septembre, octobre et novembre pour la première et février, mars pour la dernière sortie.

La collecte des données a été organisée autour des thèmes et méthodes ci-dessous.

2.3.1- Evaluation du système de production agricole

Les systèmes de production agropastoraux jouent un rôle primordial dans le conflit homme/hippopotame au sein du complexe écologique du lac de barrage de Bagré. Leur caractérisation permet la conception d'un système de production efficace contre les dégâts des hippopotames. Les paramètres usuels utilisés pour caractériser les systèmes de production sont généralement :

- la nature des cultures et leur ordre de succession ;
- les itinéraires techniques appliquées ;
- l'état du milieu physique ;
- la productivité ;
- les objectifs de la production.

Déroulement de l'étude :

Tous les villages riverains en amont du barrage ont été retenus pour la réalisation des enquêtes. Il s'agit de : Bassindogo, Dierma, Béguedo, Niaogho, Lenga, Komboré, Yakala, Fougou, Goyinga, Dassanga, Nomboya et Kiêka. Dans chaque village, nous avons mené une enquête sur 2% des ménages. La taille moyenne du ménage est estimée à 6 personnes dans les provinces du Boulgou et du Zoundwégo. Le tableau ci-dessous présente le nombre de ménages renseignés.

Tableau 2- taille de l'échantillon par village.

catégorie villages	Total population	total ménages	ménages enquête	Taux d'échantillonnage
Bassandogo	934	156	3	1.92%
Nomboya	648	108	2	1.85%
Béguedo	11246	1875	37	1.97%
Dierma	1602	267	5	1.87%
Niaogho	5862	977	19	1.94%
Komboré	1300	216	4	1.85%
Goyinga	3194	532	11	2.06%
Dassanga	2166	361	7	1.93%
Lenga	2989	498	10	2%
Fougou	1263	210	4	1.90%
Yakala	499	83	2	2.40%
Kiêka	810	135	3	2.22%

2.3.2- Evaluation des dégâts et systèmes traditionnels de protection des cultures

Déroulement de l'étude

Les données ont été récoltées à l'aide d'un questionnaire (voir annexe). Ainsi, le questionnaire a porté sur les pratiques culturelles, les problèmes de dégât et les méthodes traditionnelles de prévention.

En effet sur la base d'un échantillonnage (2%), 2 à 37 ménages ont été interrogés dans chaque village riverain. Ce qui donne un total de 107 familles sur les 12 villages concernés par l'étude.

L'échantillonnage a tenu compte aussi des catégories socioprofessionnelles qui exploitent les ressources naturelles du lac du barrage.

Parallèlement à cette enquête et en cas de dégât signalé dans les champs, nous nous sommes déplacés en compagnie des enquêteurs sur les lieux pour l'évaluation des dégâts. Cette évaluation a consisté à l'utilisation de la méthode de carré de rendement. En plus, certaines informations ont été recueillies et elles portent sur :

- l'emplacement du champ ;
- les particularités des cultures dévastées ;
- l'âge de la plantation ;
- la date et la saison du pillage ;
- l'identité des animaux responsables des dégâts ;
- l'opinion des répondants sur les stratégies potentielles de lutte contre les dégâts ;
- la distance séparant le champ du lieu de refuge des hippopotames responsables des dégâts.

2.3 3- Evaluation de la densité des populations d'hippopotames

Par le jeu de l'addition et de la soustraction, une population naît, grandit, se maintient, décroît et meurt. Une population n'est pas statique, mais dynamique. L'évaluation de la densité a consisté à l'inventaire de la population d'hippopotame, à décrire sa structure et à localiser ses mouvements migratoires dans le temps et dans l'espace.

Déroulement de l'étude :

- **L'inventaire**

Généralités

L'hippopotame est un animal amphibie passant plus de temps pendant la journée dans l'eau et sortant généralement la nuit pour se nourrir sur la terre ferme. Il convient de souligner que dans certains cours d'eau, il passe quelques heures pendant la journée sur le banc de sable. Ces comportements font de l'hippopotame une espèce difficile à dénombrer. Cependant, plusieurs méthodes ont été conçues pour le dénombrement de l'espèce:

- Comptage à partir d'un canot (ATTWELL 1963).

C'est une méthode d'inventaire directe à partir d'un canot, d'une barque ou d'une pirogue. La curiosité des hippopotames pour l'homme facilite leur comptage. Cette méthode donne de bons résultats. Elle est pénible et dangereuse à cause du comportement quelque peu belliqueux de l'hippopotame pendant les saisons de mise bas ou lorsque l'animal est blessé ou dérangé. Il est conseillé de flotter contre le vent et d'éviter tous mouvements brusques ;

- Comptage à pied à partir de la rive (LAVIEREN 1976 : KOUMBAYE, 1988).

Cette méthode donne des résultats plus fiables que la précédente ; mais elle demande plus d'observateurs quand il s'agit de longs trajets. Les observateurs, postés sur la berge, comptent pendant un temps déterminé (ce temps en général 20 mn est fonction de l'importance du troupeau et de la turbidité de l'eau) les animaux émergés. Le comptage se fait à plusieurs reprises et on retient l'effectif maximal comme l'effectif du groupe. Il s'agit là, en fait, d'un effectif minimal qui peut être égal ou inférieur à l'effectif réel. Cette méthode permet en outre de relever le temps d'immersion ou temps de plongée.

- Méthode à deux temps'.

A partir d'un échantillon, on compte une première fois tous les animaux (R) à près qu'ils soient sortis pour le pâturage.

Le deuxième comptage comprend l'évaluation des individus (R') émergents une fois dans l'eau. On fait ensuite le rapport entre le nombre réel (R) et le nombre d'individus émergés (R') pour obtenir un facteur de correction (F). Pour estimer la population d'hippopotames, on multiplie le facteur de correction par le nombre total d'individus émergés d'un point d'eau. En somme, cette méthode intègre bien les deux autres méthodes ci dessus énumérées, mais minimise le risque d'erreur. Dans la littérature, le facteur de correction est toujours supérieur à un (1) et va de 1,5 à 2 voire 2,5.

En plus de ces méthodes, l'utilisation de l'avion est devenue de plus en plus courante dans l'évaluation des populations des hippopotames, mais ces animaux étant inactifs le jour, l'emploi de cette méthode de comptage reste discutable.

- Méthode utilisant les excréments.

Il n'est pas toujours aisé d'observer et de compter les hippopotames en milieu fermé à cause de la visibilité réduite. Leurs fèces laissées sur les voies sont utilisées pour estimer la population. L'utilisation de déjections a été expérimentée par plusieurs auteurs et à différents endroits. Les techniques utilisées n'ont pas toujours été les mêmes. Parmi les auteurs on peut noter : Jackman et Bell, 1984 ; Barnes, 1982. Dans la mise en œuvre de la méthode, certains auteurs ont utilisé pour l'échantillonnage les quadrants et d'autres les transects. Comme toute méthode d'échantillonnage, cette méthode nécessite la stratification de la zone d'inventaire, et la localisation des transects qui peuvent

être systématiques ou aléatoires. Le comptage se fait soit après la matérialisation des transects, soit au fur et à mesure qu'on ouvre le passage. Chaque fois qu'on observe le tas de déjections, on prend sa distance perpendiculaire au transect, après on calcule la distance moyenne. Cette méthode nécessite aussi la connaissance au préalable, d'un certain nombre de paramètres tels : la fréquence de défécation obtenue par observation de quelques individus dans la zone d'étude ; la connaissance du taux de décomposition des fèces en suivant la décomposition d'un certain nombre d'excréments marqués. Le

taux de décomposition : $R = \frac{\ln NO - \ln Nt}{T}$

R = taux de défécation ;

ln = logarithme népérien ;

NO = nombre de défécations au temps t_0 ;

Nt = nombre de défécations au temps t.

La densité de la population d'hippopotames est calculée par l'équation suivante :

$$D = \frac{N \times R}{f}$$

D = densité des hippopotames;

N= nombre de défécation par unité de surface ;

R= taux de décomposition des fèces

f= fréquence de défécation.

Dans le cadre de notre étude, nous avons privilégié deux méthodes d'inventaire :

- La méthode à « deux temps » plus simple, fiable et applicable en milieu découvert comme celui du barrage de Bagré. Cette méthode ne peut cependant être appliquée en période de hautes eaux où les hippopotames adoptent une organisation sociale fragmentaire.
- L'inventaire en pirogue (Barque à moteur) a été utilisé en saison des pluies. Pendant cette période, la structure grégaire de la population d'hippopotames fait place à une structure fragmentaire.

- **Dynamique de la population d'hippopotames:**

Pour appréhender la dynamique, nous nous sommes appuyés sur les résultats des inventaires antérieurs menés sur ces populations d'hippopotames. Ces inventaires comparés aux nôtres, nous ont permis de décrire la dynamique de la population d'hippopotames du lac du barrage de Bagré

- **Structure de la population**

Comme toute population viable, la population d'hippopotames du lac du barrage de Bagré comprend des individus mâles et femelles, des individus adultes, de subadultes, des juvéniles et des jeunes. La caractérisation de cette structure a cependant posé de sérieux problèmes tant au niveau du sexe ratio qu'au niveau des classes d'âge.

- ❖ Au niveau du sexe ratio c'est-à-dire le nombre des mâles par rapport au nombre des femelles, la véritable difficulté est que les deux sexes se ressemblent morphologiquement. Le dimorphisme sexuel est peu prononcé. Le seul critère objectif de différenciation est la présence de petits pendant la saison des pluies. Cependant, ce critère n'est applicable qu'aux femelles suitées. Ainsi pour renforcer la validité de nos résultats, nous avons fait appel à d'autres critères de différenciation tels que: la proportion corporelle selon le sexe, la grosseur de la tête, la variation de la robe. Ces critères ont été définis par les populations riveraines. Mais force est de reconnaître que la plupart des répondants ne s'accordent pas sur les mêmes critères.

- ❖ Les classes d'âge.

Tout comme le sexe ratio, les classes d'âge n'ont pas été faciles à déterminer. Les critères usuels de détermination (la dentition, la couleur de la robe etc.) ne sont pas applicables à la population d'hippopotames du lac de barrage (voir annexe 1 : détermination de l'âge chez l'hippopotame LAWS 1968). Cette population n'a pas connu une mortalité significative permettant l'usage des mâchoires pour la détermination de l'âge et pouvant, servir pour l'établissement des classes d'âge. En effet, il est rare de rencontrer dans les villages des crânes d'hippopotames.

Quant à l'usage de la couleur de la robe, il est difficile de classer les hippopotames de part leur âge du fait que ces animaux se vautrent continuellement dans la boue et prennent une coloration uniforme.

Le critère auquel nous avons fait recours a été l'intervalle ou classe d'âge en se servant des proportions corporelles

De ce critère, nous avons retenu de façon arbitraire quatre classes d'âge définies comme suit.

- Classe des jeunes : ce sont des individus inférieurs à un an dont la proportion est le quart (1/4) de celui des adultes.
- Classe des juvéniles : Ce sont les hippopotames de un à trois ans dont la proportion est comprise entre 1/4 et 1/3 de celle des adultes.

- Classe de subadultes : Ce sont des individus d'âge de trois à cinq ans dont la proportion est comprise entre 1/2 et 3/4 de celle des adultes.
- Classe des adultes : cette classe englobe tout le reste des individus de la population.

Protocole :

Nous avons procédé par recenser tous les individus dans des classes d'âge près-établies en suivant ces animaux jusqu'à leur lieu de pâturage. Dans ces aires de parcours, nous avons ensuite récolté les fèces et mesurer les diamètres pour établir une corrélation (entre le diamètre et l'âge des individus) à l'aide de la régression.

- **Migration saisonnière**

Cette étude a consisté à suivre les hippopotames sur les voies de sortie pour localiser les territoires qu'ils utilisent au cours de l'année pour l'alimentation et la reproduction.

Protocole :

Les observations se sont déroulées en saison sèche (mois de février et mars) et pendant la saison des pluies (Mois de septembre) et ont permis d'identifier et géoréférencer (à l'aide du GPS) tous les couloirs empruntés par les hippopotames aux sorties de l'eau. Grâce aux logiciels SIG (ARC VIEW notamment), ces données ont été projetées sur fond de carte du barrage pour établir une carte d'utilisation de l'espace et de distribution de ces animaux. Ces observations ont renforcées à l'aide d'un questionnaire adressé aux populations riveraines (triangulation).

2.3.4- Caractérisation du régime et des préférences alimentaires des populations d'hippopotames

La nourriture constitue un facteur écologique de première importance pour la dynamique de la population. En effet, la quantité et la qualité d'un aliment agissent sur certains paramètres de la vie des animaux, notamment la répartition spatiale, le phénomène migratoire et la compétition. L'étude de ce paramètre explicatif des dégâts permet d'établir une corrélation entre la fréquence des dégâts et l'évolution de la biomasse quantitativement et qualitativement.

Déroulement de l'étude

La détermination du régime alimentaire s'est effectuée par:

- l'analyse des brouts sur le pâturage d'hippopotames,
- l'étude macroscopique des fèces,
- les enquêtes auprès de la population (triangulation).

Pour l'étude de préférence alimentaire, nous avons utilisé l'indice de préférence alimentaire qui se traduit par le pourcentage d'aliment dans le régime alimentaire sur le pourcentage d'aliment dans le pâturage.

$$I = \frac{\% \text{ aliment dans les fèces}}{\% \text{ aliment dans le pâturage}} \times 100$$

NB : il est cependant difficile de trier avec précision tous les aliments contenus dans les fèces compte tenu de la finesse de ces éléments.

PROTOCOLE : analyse de brout

Sur les aires de pâturage des hippopotames et après qu'ils aient quitté les lieux, nous avons procédé à l'inventaire de toutes les espèces végétales appréciées par ces animaux et relever la superficie totale pâturée. Nous avons par la suite estimé les quantités ingérées par individu et par jour en utilisant le rapport biomasse sur l'effectif des hippopotames concernés.

PROTOCOLE : étude macroscopique des fèces.

Nous avons recueilli sur les lieux de parcours, les fèces des hippopotames en raison de cinq boules par classe de diamètre puis analysé le contenu en présence des populations riveraines; ce qui nous a permis d'établir la liste des espèces végétales contenues dans ces fèces.

2.3.5- Etude du comportement (éthologie)

Nous avons procédé par observation directe pour analyser les comportements des hippopotames.

PROTOCOLE :

- Concevoir des fiches d'observation éthologique comportant les différentes activités des hippopotames dans l'eau et au pâturage ;
- Faire les observations par intervalles réguliers ;
- Répéter l'opération plusieurs fois (au moins une fois par groupe d'hippopotames) ;
- Utiliser les jours de claire de lune pour cette opération ;
- Recenser tous les comportements et le temps mis par chaque activité entreprise ;

2.3.6- Evaluation de la biomasse et de la capacité de charge.

Elle a consisté en une mission de prospection et de localisation des différents habitats fréquentés par les hippopotames sur l'ensemble du plan d'eau. Ce sont généralement les bas-fonds associés aux zones d'inondation qui constituent les habitats privilégiés des hippopotames. Le recensement a donné une vingtaine de bas-fonds régulièrement fréquentés par les hippopotames en saison de pluie. Cependant, les bas-fonds diffèrent de par leur composition floristique et dans une moindre mesure de par leur teneur en argile. Sur la base du type de végétation, nous avons retenu cinq (5) unités principales, à savoir :

- les pâturages à *Vitivera nigritana* Stapf ;
- les pâturages à *Andropogon pseudapricus* Stapf et espèces associées ;
- les pâturages à *Echinochloa stagnina* Retz ;
- les pâturages à *Cassia tora* Auct.mult et espèces associées.
- les pâturages à *Eleusine indica*.

Choix de la méthode.

Deux méthodes complémentaires ont servi à l'évaluation de la biomasse herbacée des pâturages des hippopotames. Il s'agit de la méthode des points quadrats alignés de Darget et poissonnet (1971) et de la méthode de récolte intégrale.

➤ La méthode des points quadrants

Elle a pour but d'une part d'établir la composition floristique et d'autre part de définir la fréquence spécifique (FSi) ainsi que la contribution spécifique des espèces (CSi).

La fréquence spécifique (FSi) des espèces est le nombre des points (stations) comportant l'espèce. Quant à la contribution des espèces, elle indique la participation relative de chaque espèce dans le pâturage.

$$CSI = \frac{FSi}{\sum FSi} * 100$$

$\sum FSi$ = La somme des FSi de toutes les espèces rencontrées sur les stations

La précision de l'échantillonnage est obtenue par le calcul de l'intervalle de confiance (IC) :

$$IC = \pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{n^3}}$$

ZOUNGRANA(1991) révèle qu'avec 200 à 250 points de lecture en savane soudanienne, on peut arriver à une précision suffisante de 5^o.

Selon Darget et Poissonnet (1971), il existe une relation linéaire très étroite entre la composition floristique et la production de la biomasse. Ces auteurs ont appelé « espèces productives » toutes les espèces dont la contribution spécifique est au moins égale à 1%. Parmi ces espèces productives, ils distinguent :

- des espèces très productives avec $CSI > 4 \pm 1$;
- des espèces peu productives avec $1 < CSI < 4 \pm 1$.

Dans la pratique, la méthode a consisté à dénombrer les espèces à la verticale des points disposés régulièrement le long d'une cordelette graduée de 20 m tendue au-dessus du tapis herbacé à l'aide de deux piquets. Chaque ligne comporte 100 points de lecture distants de 20 cm. Une tige d'*Andropogon gayanus* Kunth a servi pour la matérialisation de la ligne de visée jusqu'au sol. Elle est déplacée verticalement le long de la cordelette graduée (ruban). A chaque point, nous notons toutes les espèces qui sont en contact avec la tige de visée. Chaque espèce n'est recensée qu'une seule fois par point de lecture.

➤ La méthode intégrale (Boudet, 1991).

Elle nous a permis de quantifier la phytomasse aérienne produite par unité de surface et par type de pâturage. Son application a nécessité la matérialisation tous les 10m des placeaux d'un mètre carré (chacun) sur une direction de marche choisie au hasard. Au total 50 placeaux ont été matérialisés

sur chaque type de pâturage en raison de 10 unités par bas-fond (échantillon). Sur ces placeaux, nous avons fauché au ras du sol la végétation herbacée pour l'exprimer en matière sèche par unité de surface. La précision peut aller de 10 à 30 % sur 10 à 20 placeaux par station selon l'homogénéité du groupement végétal (Fournier, 1991).

Protocole :

Sur la carte de la végétation du barrage et partant d'un échantillonnage, nous avons placé des placettes circulaires de 1m² sur des transects de direction choisie au hasard.

- Au fur et à mesure de l'implantation des unités d'échantillonnage, nous récoltons intégralement la biomasse tout en pesant le poids frais. Après séchage, nous avons pesé le poids à l'état sec et exprimé cette biomasse en kg de matière sèche.

Connaissant la consommation journalière d'un hippopotame adulte (UBT), nous avons calculé la capacité de charge en tenant compte de la structure de la population et de la variation saisonnière de cette biomasse.

La capacité de charge

On appelle capacité de charge d'un pâturage, la quantité de bétail que peut supporter le pâturage sans se détériorer. le bétail devant rester en bon état d'entretien, voire prendre du poids, produire du lait et même se reproduire (Boudet,1991). Elle est donnée par la relation suivante et exprimée en UBT/ha (Boudet, 1991).

$$\text{Formule générale : } CC = \frac{\text{Production (kgMS/ha)} * K (\%)}{6,25 (\text{kgMs/ubt/j}) * \text{période d'utilisation}}$$

K (%) = coefficient d'utilisation = 1,2

UBT = unité bovin tropical (bovin tropical de référence pesant 250 kg de poids vif et consommant 6.25 kg de MS par jour)

Dans le cas des hippopotames, cette notion de capacité de charge est à prendre avec beaucoup de précautions du fait de leur mode d'exploitation du pâturage. En effet, herbivores paiseurs, les hippopotames rasant l'herbe à la manière de la tondeuse. Il s'ensuit un sol quasi dépourvu de couverture végétale.

2.4- Analyse des données

Le dépouillement des fiches a d'abord été manuel. Ensuite, nous avons procédé à une saisie et à des traitements statistiques des données. Le traitement statistique qui s'en est suivi a permis d'établir des pourcentages. Les résultats obtenus ont servi à l'élaboration de tableaux et de figures dans le document.

Le traitement des données a nécessité l'utilisation de plusieurs logiciels d'analyse de données dont :

- Excel pour l'encodage des données récoltées ;
- ARCVIEW et CHIPS FOR WINDOWS pour le positionnement des bas-fonds fréquentés par les hippopotames sur les documents cartographiques.

DEUXIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE III : LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGROPASTORAUX ET LES DEGATS DES HIPPOPOTAMES

3.1- Les systèmes de production agropastoraux

3.1.1- En aval du barrage

La construction du barrage a donné lieu à un aménagement hydro agricole pour l'irrigation de 30.000 ha de terres dont 7400 ha en irrigation gravitaire. Ainsi, cet aménagement a occasionné la mise en place d'importantes infrastructures pour l'irrigation et l'installation des exploitants surtout les migrants. Comme infrastructures, il y a le barrage qui couvre une superficie de 25500 ha, puis le réseau d'irrigation constitué des canaux et des parcelles aménagées pour la riziculture. A cela s'ajoutent les constructions destinées à l'hébergement des exploitants recrutés parmi les populations riveraines. Chaque exploitant bénéficie de 0.1ha d'habitation et 0.4ha de jardin de case. Les activités rizicoles sont organisées sur des parcelles de 1ha en moyenne. Ces parcelles sont exploitées en deux cycles par an: une campagne humide de juillet à novembre et une autre sèche de décembre à juin. Les campagnes sèches sont exclusivement irriguées tandis que durant la saison humide, les cultures ne bénéficient que d'une irrigation d'appoint. Les terres inappropriées à la culture du riz sont affectées aux cultures maraîchères. Des parcelles de 0.4 ha en moyenne ont été distribuées à quelques exploitants. Sur ces parcelles sont cultivées le chou, la carotte, l'oignon, la tomate, etc.

Quant aux cultures pluviales, elles sont pratiquées hors des périmètres irrigués. Les exploitants installés par le projet ont bénéficié des parcelles dites champs pluviaux de 1 à 3 ha selon la taille de la famille. Ces terres sont emblavées en cultures vivrières notamment le mil, le sorgho, le maïs.

Les exploitants utilisent une gamme d'outils qui se compose des instruments à usage manuel et à traction motorisée ou mécanique. On distingue entre autre: la charrue d'usage courant, le tracteur, la houe et la daba. Aussi, les exploitants enrichissent le sol avec deux procédés : l'apport de la fumure organique et l'apport de la fumure minérale. La fumure minérale est employée à grande échelle sur les productions. Les engrais couramment utilisés sont : le NPK et l'urée.

La cellule familiale fournit l'essentiel de la main d'œuvre pour les différentes exploitations (rizières et champs pluviaux). Tous les membres de la famille participent aux activités agricoles avec toutefois une division du travail: semis, vannage et désherbage pour les femmes tandis que les hommes se consacrent aux travaux nécessitant un effort physique considérable (labour). Les enfants sont chargés de la protection des rizières des attaques des prédateurs des cultures.

3.1.2- En amont du barrage.

Dans le domaine agricole, le projet Bagré n'intervient pas pour le moment bien que 9000 ha de terre irrigable aient été prévus dans les localités de Béguedo, Fougou et Yakala. Il n'existe donc pas encore un périmètre agricole de type aménagé. Cependant, à la faveur de la promotion de la « petite irrigation » initiée par le ministère de l'agriculture, la population des villages environnants y pratique le maraîchage et la riziculture traditionnelle en période de décrue. Le maraîchage commence dès la fin de l'hivernage au mois de novembre pour la plupart des exploitants. Il se poursuit toute la saison sèche et ce, jusqu'au mois de mai, qui marque le début de l'hivernage. Cette activité de maraîchage mobilise une bonne partie de la population active riveraine. Elle est pratiquée principalement dans les villages de Béguedo, Dierna, Fougou, Bassandogo, Goyinga et Niagho. Les principales spéculations sont : l'oignon, la tomate, le chou, le maïs, l'arachide, la pastèque, etc. Les parcelles sont relativement réduites et varient selon les ménages notamment de leurs effectifs et de leurs capacités financières.

Cependant force est de reconnaître que contrairement aux cultures de décrue, les cultures pluviales occupent la quasi-totalité de la population active. Les ménages possèdent trois (3) types de champs :

- **Champ de case ou « Hogarê hôssira »**: ces champs sont morcelés autour des concessions. Ils sont exploités par les personnes âgées qui y cultivent le maïs, le mil, le sorgho et le gombo.
- **champ de bas-fond ou « Brica hôssira »**: ils sont situés non loin du village et sont destinés aux cultures de l'arachide, du petit mil, de sorgho rouge, du niébé. Les zones d'inondation de ces bas-fonds sont réservées à la culture du riz et de la patate douce.
- **champs de brousse ou « Poya hôssira »**: ils se situent un peu loin du village. Une partie du ménage se déplace pendant la saison des pluies pour un séjour plus ou moins long jusqu'à la récolte.

Les superficies varient suivant la taille des ménages et des moyens d'acquisition des parcelles. Les parcelles de 1 à 2 ha sont les plus fréquentes bien qu'il existe quelques parcelles de 3 à 5 ha. Les paysans commencent quelques opérations culturales peu avant l'installation des premières pluies avec notamment la préparation du sol (défrichage et scarifiage). Les semis interviennent au mois de mai ou juin après une pluie utile. Cependant, ces semis peuvent s'étendre parfois jusqu'au mois d'août à cause de la précarité du climat. Les opérations d'entretien interviennent au stade du levé pour limiter la concurrence avec les adventices et surtout prévenir les éventuelles attaques parasitaires. Ces opérations d'entretien sont respectivement le sarclage, le démariage et le buttage. Les tailles des parcelles et leur

exploitation intensive obligent les ménages à recourir à la fumure organique et minérale pour améliorer la fertilité des sols. Ainsi, L'utilisation de la fumure a l'avantage d'augmenter les rendements et surtout de résoudre les problèmes de jachère qui est difficilement praticable au vu de la pression foncière. En effet, la fumure organique est utilisée par une grande majorité de ménages. Elle est constituée pour l'essentiel des bouses de vaches, des crottes de chèvres et de moutons. Certains paysans procèdent au compostage du fumier avant l'épandage sur les parcelles. Lors du compostage les ordures ménagères et les débris végétaux sont aussi mis à contribution et même sont essentiels dans certains cas. L'emploi de la fumure minérale demeure un privilège des ménages nantis. Cette fumure minérale englobe l'engrais du type NPK (composé d'azote, de phosphore et de potassium) et l'urée (engrais azoté). Le travail est réalisé par la main d'œuvre familiale qui se déploie sur l'exploitation. Le salariat est peu répandu malgré le recours à la traction motorisée, notamment pendant les opérations de labour qui sont un goulot d'étranglement. Cependant, au moment des récoltes certaines exploitations font appel aux parents pour la récolte de l'arachide et du maïs.

En dépit de la réduction des terres cultivables (due à l'accroissement de la population), l'élevage constitue la seconde activité socio-économique de la population. Il est pratiqué aussi bien par les peuls (pasteurs nomades) que par les agriculteurs sédentaires. Le cheptel se compose de bovins, de caprins, d'ovins et de porcins. Les zones de pâturage sont confinées autour des berges du barrage en saison des pluies et les résidus agricoles en saison sèche. Le conflit éleveurs/agriculteurs est d'actualité dans la zone, du fait de nombreux dégâts causés aux cultures par les animaux. Pour réduire les conflits, deux aires pastorales ont été délimitées sur les deux rives du barrage.

3.2- Les types de conflits et leur incidence économique

Cinq types de dégâts sont commis par les hippopotames dans leur rapport avec les populations riveraines. Il s'agit principalement :

- des destructions de cultures ;
- des agressions de personnes ;
- des destructions des engins de pêche ;
- des concurrences avec les éleveurs sur les pâturages ;
- des conflits mineurs.

3.2.1- Les destructions des cultures

Les dégâts occasionnés sur les cultures se caractérisent par leur saisonnalité. En saison de pluie, les dégâts se concentrent essentiellement sur les cultures pluviales dans les champs de maïs et d'arachide situés en bordure du lac du barrage. Les dégâts sont plus intenses en début de saison des pluies où la quantité de la biomasse naturelle disponible reste insuffisante pour couvrir les besoins alimentaires de ces animaux. Les hippopotames se déplacent alors dans les champs périphériques pour appéter le maïs et l'arachide afin de combler leur déficit alimentaire.



Cliché SALEY H.

Septembre 2004.

Photo n°1 : un champ de maïs complètement dévasté par les hippopotames.

Au fur et à mesure que se développe la végétation naturelle, la fréquence et l'intensité de ces dégâts diminuent fortement. Il n'est pas aussi rare de voir les hippopotames retourner de nouveau dans ces champs au moment de la récolte pour brouter l'arachide en maturité.

En saison sèche, les dégâts se concentrent sur les cultures de contre-saison pratiquées sur les berges du lac du barrage. Ces dégâts sont généralement commis la nuit lorsque les maraîchers quittent les exploitations pour le village. Une fois dans les exploitations, les cultures sont « pillées » par ordre de préférence alimentaire et celles qui ne le sont pas sont piétinées. Les parcelles sont visitées régulièrement tant qu'elles offrent les conditions de nourriture.

Il faut noter que les dégâts des hippopotames sur les cultures constituent une perte de nourriture et de revenus considérables pour la population riveraine. Ainsi, nous avons été amenés pendant ce stage à procéder à une évaluation de ces dégâts.

La figure 1 ci-dessous permet de mieux appréhender l'importance des dégâts et de les comparer selon les villages victimes.

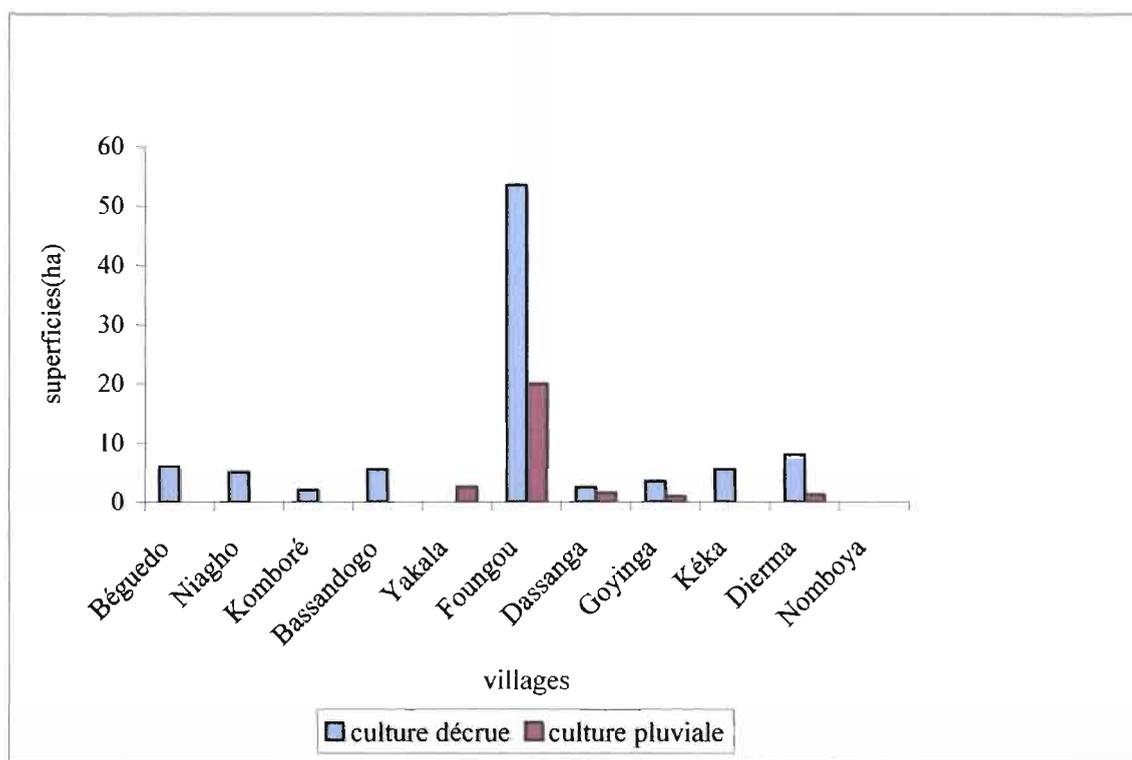


Figure 1: superficies affectées par les dégâts causés par les hippopotames sur les cultures.

C'est en saison sèche que les dégâts des hippopotames sont réguliers et intenses sur les cultures. Ces dégâts sur les cultures de décrue concernent la quasi-totalité des villages riverains. Cependant, les villages comme Béguedo, Niagho, Dierna situés en amont du barrage connaissent moins de dégâts du fait du retrait du lac en saison sèche. Ce retrait oblige les hippopotames à redescendre dans les villages de Fougou et Yakala où les conditions de nourriture et d'habitat sont encore favorables. Ceci explique les énormes dégâts causés aux cultures dans ces localités. Il faut signaler qu'en saison des pluies, les dégâts sont amoindris et ne touchent que quelques localités notamment Fougou et Yakala qui constituent les zones de prédilection des hippopotames. Ces zones renferment d'innombrables bas-fonds, une couverture végétale dense et permanente. Aussi, la densité des hippopotames reste élevée à ces endroits, ce qui accroît les fréquences des dégâts.

Dans ces mêmes localités, les dégâts touchent également les cultures pluviales comme indiquées dans le tableau suivant.

Les dégâts sur les cultures pluviales touchent essentiellement le maïs, l'arachide et le niébé. Ces spéculations constituent les principales cultures pratiquées dans la zone. Les superficies endommagées varient d'une localité à une autre. Les dégâts sont plus importants dans les zones de concentration des hippopotames (Foungou et Yakala) que dans les zones de migration saisonnière (Béguedo, Niagho, Bassandogo, Dierma).

En saison sèche, ce sont l'oignon, la pastèque et le niébé qui sont les cibles des hippopotames. Le village de Foungou demeure encore la localité qui paye le plus lourd tribut. Dans ce village, les cultures maraîchères sont beaucoup pratiquées et la plupart des paysans procèdent à deux ou trois campagnes dans l'année. La permanence des cultures et la densité élevée des hippopotames dans ce village expliquent le niveau des dégâts observés.

La figure2 suivante montre comment les différentes spéculations sont affectées par les dégâts des hippopotames au niveau de chaque localité.

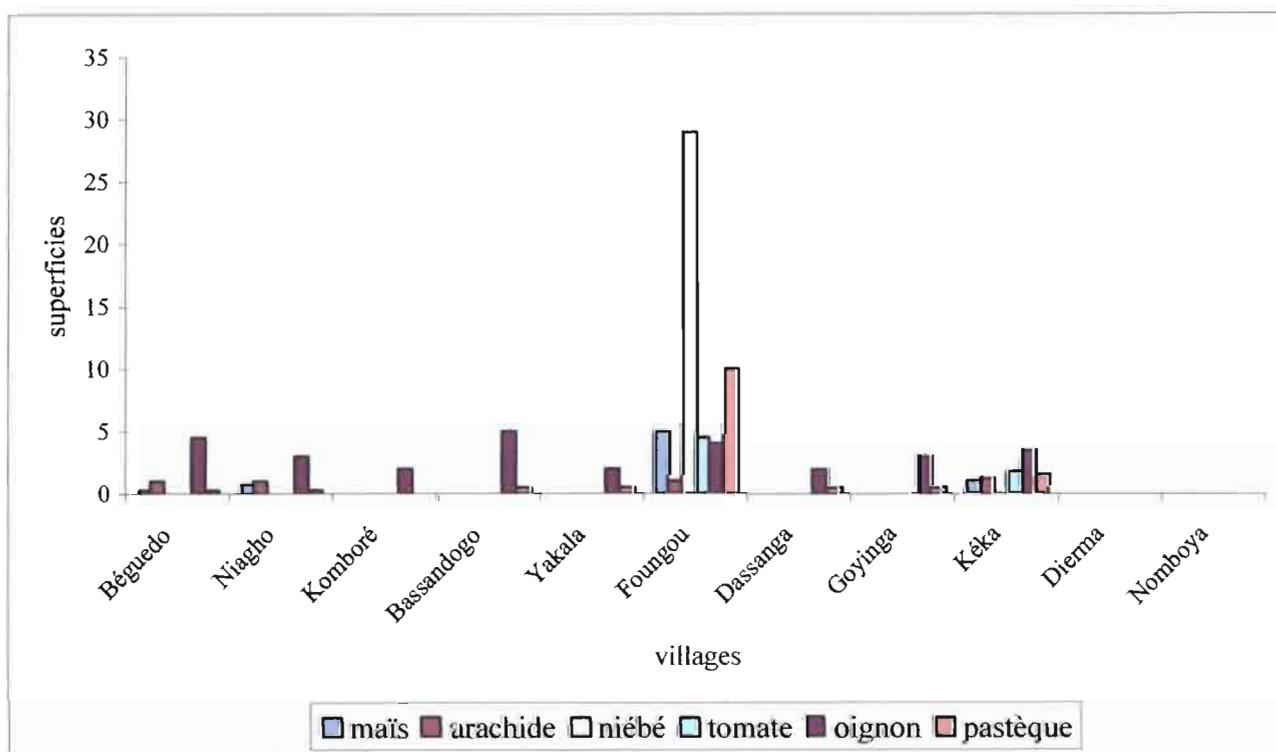


Figure 2 : superficies des cultures de décrue affectées par les dégâts des hippopotames.

- **Pertes financières liées aux dégâts des hippopotames sur les cultures.**

En convertissant les pertes subies par les populations villageoises suites aux dégâts des hippopotames sur les différentes cultures (pluviales et de décrues) en masse monétaire, nous arrivons aux résultats présentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau°3 : pertes financières dues aux dégâts des hippopotames sur les cultures.

Type de culture	Rendement (ha)	Superficies perdues (ha)	Production perdue (kg)	Prix unitaire en CFA/kg.	Pertes financières (CFA)
Maïs	1200kg	22.5	27000	131	3537000
Arachide	1020kg	9.25	9435	155	1462425
Niébé	900kg	35	31500	150	4725000
Oignon(feuilles)	7370kg	6.25	46062.5	100	4606250
Tomate	4255kg	29	123395	50	6169750
Pastèque	8500kg	14	119000	50	5950000

Les prix des denrées alimentaires sont tirés de la base des données de la direction générale des prévisions et des statistiques agricoles, sources : Système d'Information sur les Marchés (SIM 2005).

Ces pertes engendrées par les hippopotames représentent un poids économique important pour les populations riveraines déjà en proie à l'insécurité alimentaire. Ci-dessous le tableau 5 indiquant le degré d'appétibilité des spéculations agricoles pour les hippopotames.

Tableau 4 : nature des dégâts et préférences des cultures par les hippopotames

Type de culture	Nature des dégâts	Degré d'appétibilité
Maïs	Plante entière	Très appété
Oignon	Feuilles	Très appété
Aubergine	Feuilles	Peu appétée
Riz	Plante entière	Appété
Arachide	Feuilles et gousses	Très appétée
Tomate	Plante et fruits	Peu appété
Laitue	Plante entière	Peu appétée
Calebassier	Fruits	Très appété
Pois de terre	Feuilles et gousses	Peu appété
Gombo	Plante entière	Peu appété
Piment	Plante entière	Peu appété
Chou	Plante entière	Appété
Carotte	Feuilles	Peu appétée
Pastèque	Fruits	Très appétée
Patate douce	Feuilles	Très appétée
Courge	Feuilles et fruits	Très appétée
tabac	Plante entière	Très appété
Niébé	Plante entière	Très appété

Malgré ces dégâts, les paysans des localités de Béguedo, Niagho, Bassandogo, Dierma, et Komboré, estiment que les hippopotames ne doivent pas être inquiétés. D'après ces derniers, les dégâts des hippopotames sont liés à l'empiètement de leur domaine vital par l'homme. Ces arguments s'opposent à ceux des localités de Fougou et Yakala où les hippopotames sont considérés par les communautés comme des animaux à problème et qui mériteraient d'être régulés.

3.2. 2- Les destructions des engins de pêche

Les attaques sur les pirogues et les engins de pêche, particulièrement les filets maillants sont assez fréquentes. La destruction des pirogues a lieu essentiellement en saison pluvieuse, période de mise bas chez l'hippopotame. Ces dégâts surviennent suite au déplacement de jeunes hippopotames (non expérimentés) vers les pêcheurs attirés vraisemblablement par les pirogues qu'ils confondent à leurs congénères. Le premier réflexe consiste à renverser la pirogue puis à la briser avant de s'en prendre au piroguier lui-même. Dans la plupart des cas, l'hippopotame prévient les pêcheurs par des gestes d'intimidation. Il existe néanmoins des cas où l'attaque se fait par surprise. Cependant, la majorité des pêcheurs interrogés affirment avoir été victimes de ces menaces et quelques pêcheurs seulement ont réellement vu leurs pirogues endommagées comme le montre la photo ci-dessous.



Cliché SALEY H.

.....
Septembre 2004.

Photo n°2: les pêcheurs contemplant les restes d'une pirogue abîmée par un hippopotame.

Quant aux dégâts sur les filets maillants, ils ont lieu toute l'année, mais sont plus fréquents en saison sèche lorsque le niveau du lac diminue. Ce sont les filets installés sur les passages des hippopotames qui sont les plus exposés. Les filets sont soit déchirés ou enfoncés au fond du lac dans la boue.

Dans la plus part des cas, les filets endommagés sont hors d'usage et ne peuvent être réutilisés comme engins de pêche. Un autre fait est que, à défaut de s'en prendre aux filets, ils s'attaquent plutôt aux prises des filets. Dans ces cas, ils parcourent les filets et à chaque fois qu'ils rencontrent un poisson capturé, ils le broient puis le rejettent. Un tel comportement, peu fréquent fut-il, est difficile à interpréter sur le plan scientifique.

3.2.2.1- Evaluation des dégâts

Les données relatives à l'évaluation des dégâts sur les engins de pêche sont à prendre avec beaucoup de précautions. Comme nous l'avons déjà notifié, il n'existe pas de statistiques sur les dégâts des hippopotames dans la région. Aussi, nous sommes contents seulement des dires des victimes qui sont cependant susceptibles de se tromper surtout sur l'année de référence. Les résultats de l'enquête sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : estimation des dégâts sur les pirogues et les filets de 1997 à 2004.

Villages	Pirogues	Filets	Observations
Foungou	17	44	Zone de concentration d'hippopotames.
Dierma	2	2	
Yakala	3	7	
Komboré	0	6	
Niagho	4	1	
Nomboya	0	14,5	
Total	26	74.5	

Les dégâts des hippopotames ont réellement commencé après la construction du barrage. Ils se sont par la suite intensifiés avec l'augmentation de l'effectif des pêcheurs et celui des hippopotames. A première vue rien ne semble ralentir ces dégâts. La figure 3 ci-dessous nous décrit l'évolution de ces dégâts au fil des années.

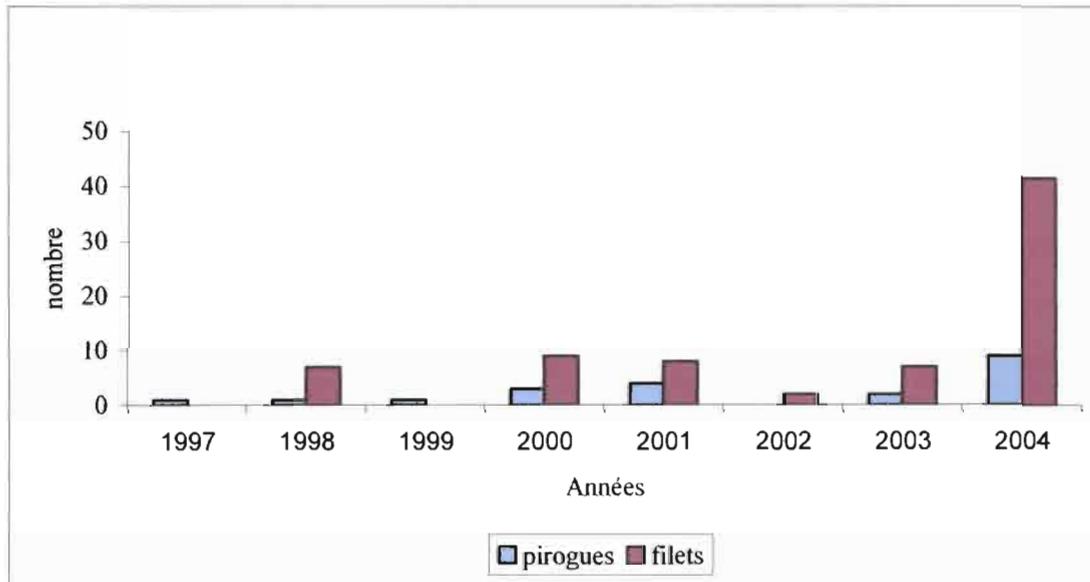


Figure 3: évolution des dégâts sur les engins de pêche

Tout comme au niveau des cultures, ce sont les localités de concentration des hippopotames qui ont payé les plus lourds tributs des dégâts sur les engins de pêche. En ce qui concerne les pirogues, la couleur a été déterminante. En effet, la majorité des attaques est dirigée contre les pêcheurs utilisant les pirogues de couleur rouge. Les jeunes hippopotames étant attirés par ces types de pirogues, les parents n'hésitent pas à s'attaquer à ces dernières et ce, dès le moindre contact.

Il y a lieu de noter à ce niveau que dans le cadre du jumelage avec certaines villes de l'Italie, plusieurs villages de la région, ont bénéficié de pirogues en matière synthétique. Ce sont ces dernières (rouge vif) qui ont subies le plus de dommages

Les pertes financières sont énormes comme le montre la figure4 ci-dessous.

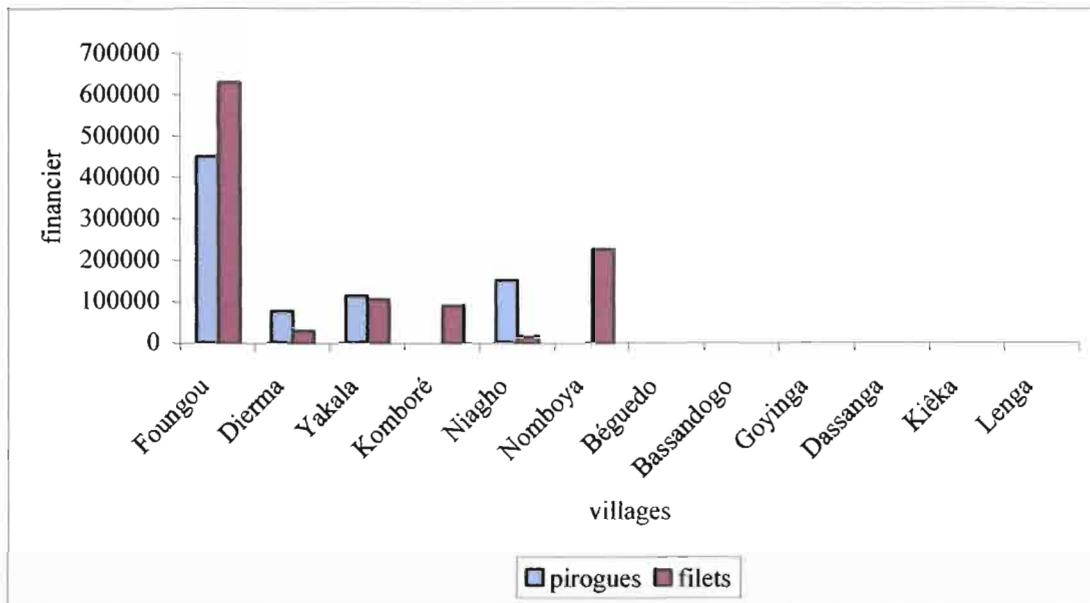


Figure 4: évaluation des pertes financières sur les engins de pêche.

Bien qu'incomplètes, les pertes subies sur les pirogues et les filets maillant sont très importantes.

- ***Impact socio écologique des hippopotames sur l'écosystème aquatique***

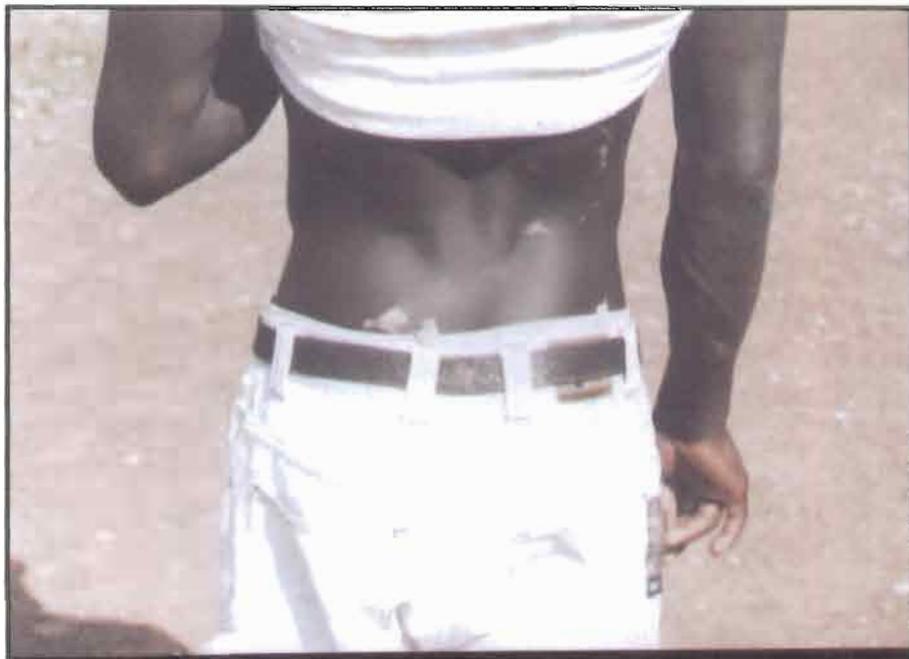
Certes les hippopotames causent des dégâts sur les engins de pêche, mais ils ont un impact positif sur les activités halieutiques. Ainsi, en déféquant dans l'eau, ces animaux contribuent à la fertilisation du milieu aquatique, d'où le développement du phytoplancton et du zooplancton. Le développement de ces micro-organismes accroît sans doute la productivité halieutique, car ils constituent l'essentiel de la nourriture du poisson. La population d'hippopotames étant en nette augmentation, il va de soit que la population de poissons augmente, et subséquemment, les revenus monétaires des populations riveraines. L'hippopotame contribue alors à la sécurité alimentaire et partant, à la lutte contre la pauvreté en milieu rural. Aussi, d'après certains pêcheurs interrogés, les mouvements saisonniers des hippopotames sont suivis de la migration de certaines espèces de poisson. Il s'agit principalement des espèces qui se nourrissent directement des fèces de ces animaux. Il est connu que les meilleures captures de poissons sont effectuées dans les zones de concentration des hippopotames. Il faut souligner que cet impact positif sur les activités halieutiques a été maintes fois rapporté par plusieurs chercheurs. C'est ainsi que CIOFOLO (1990 et 1991), en étudiant les hippopotames au Niger a rapporté que ces animaux de par leurs fèces augmentent de façon significative

les revenus des pêcheurs. Le temps imparti à cette étude ne nous a pas permis de mesurer concrètement l'effet de l'hippopotame sur les revenus des pêcheurs. Il s'avère nécessaire qu'une étude dans ce sens soit entreprise pour vérifier l'hypothèse. Ceci reviendra à mesurer la variation quantitative et qualitative des micro-organismes et l'accroissement de la production halieutique selon que l'hippopotame est soit présent ou soit absent dans le bas-fond.

3.2.3- Agressions des hommes.

Contrairement au Sourou où des pertes en vie humaine ont été enregistrées, les attaques des hippopotames dans le lac du barrage de Bagré sont moins meurtrières (NANDNABA, 1995). Depuis l'existence de cette population des hippopotames, un seul cas de mort a été malheureusement enregistré. En effet le fait remonte à plus de 20 ans, et s'était passé dans la mare sacrée de Lenga où un homme (malade mentale) fut coupé en deux par un hippopotame blessé. Depuis lors, aucun cas sérieux n'a été enregistré excepté cette année où un jeune pêcheur du village de Niagho a failli aussi perdre la vie suite à l'attaque d'une femelle suitée. L'incident s'est produit au niveau du village de Dierma au mois d'octobre 2004. La victime n'a eu la vie sauve que grâce à la pagaie qu'elle tenait et qui heureusement s'était retrouvée dans la gorge de l'hippopotame. Gêné dans sa tentative meurtrière, il lâcha sa victime pour se débarrasser de la pagaie (voir photo ci-dessous).

Photo n°3 : un pêcheur blessé par un hippopotame.



Cliché SALEY H.

Septembre 2004

Ces incidents sont plus fréquents en saison de pluie et surviennent lorsque les hippopotames dans leur instinct parental cherchent à protéger leur progéniture des agressions extérieures. Malheureusement, c'est en saison pluvieuse que les contacts hommes/hippopotames sont plus fréquents à cause d'une part de la dispersion des hippopotames sur le plan d'eau et d'autre part de l'intensification des activités halieutiques.

Aussi, depuis la création du lac de Bagré, la population des hippopotames ne cesse de s'accroître (du fait des nouvelles opportunités alimentaires et de l'espace) et ceci, parallèlement à l'augmentation du nombre des pêcheurs sur le lac. Cette explosion démographique des hippopotames intensifie la compétition homme/hippopotame qui se traduit par une augmentation des incidents de parcours. L'aggravation des incidents conduit à un changement de la perception que la communauté riveraine a vis à vis de ces animaux considérés comme sacré.

3.2.4- Conflits avec les éleveurs

Les hippopotames partagent les mêmes ressources fourragères avec les animaux domestiques. L'abondance du pâturage en saison pluvieuse atténue toute forme de compétition. Cependant, en saison sèche la compétition est accrue entre ces deux utilisateurs sur la strate ligneuse qui constitue la seule ressource fourragère disponible. Cette compétition prend une forme inquiétante dans certaines localités comme Fougou, Yakala, Goyinga et Dassanga qui sont par ailleurs, les zones de repli des hippopotames en période sèche. Il n'a pas encore été rapporté des cas de menaces des éleveurs vis-à-vis de ces hippopotames, mais compte tenu de l'afflux des éleveurs et de l'augmentation de l'effectif de ces hippopotames, la situation peut s'aggraver et tendre vers une compétition plus accrue ; ce qui va se traduire par une « exclusion compétitive » et constituer une sérieuse problématique quant à la gestion des ressources naturelles du milieu.

3.2.5- Autres conflits hommes/hippopotames

Outre les conflits ci-dessus cités, les hippopotames causent d'autres types de dégâts dans leurs zones de parcours. Ces dégâts se résument essentiellement au broutage du compost des maraîchers et la destruction des arrosoirs traditionnels. En ce qui concerne le broutage du compost, il a lieu pendant la culture de décrûe. Pendant la phase de maturation de ce compost, les hippopotames s'en prennent à ces éléments comme source de nourriture. Ce type de dégât a été rapporté dans les localités de Béguedo, Niagho, et Bassandogo. Dans ces localités, les répondants, affirment avoir été victimes du broutage de leurs composts par les hippopotames.



Cliché SALEY H.

Décembre 2004.

Photo n°4 : maraîchers victimes des dégâts d'hippopotames sur le compost.

Quant aux dégâts sur les arrosoirs traditionnels, ils sont très fréquents et se traduisent par la destruction systématique de ces gourdes utilisées pour arroser les parcelles de maraîchage.

3.2.6- Les systèmes de protection des cultures

Diverses méthodes traditionnelles sont mises au point par les paysans pour protéger les champs des dégâts des hippopotames. Ces différentes méthodes de protection varient d'un village à un autre et même selon l'exploitation au sein d'une même localité. Trois stratégies principales sont couramment utilisées pour palier aux problèmes de dégâts posés par les hippopotames. Ces stratégies vont de la haie morte à base d'épineux aux gardiennages nocturnes en passant par la clôture en fil de fer ou de corde. D'autres méthodes de prévention consistent en l'utilisation d'appareils de musique, de lapidations suivies de cris et de tapages faits à l'aide d'objets divers (boîtes de conserve)

La haie morte

Elle consiste à couper les branches des épineux principalement le *Mimosa pigra* puis à les ériger en haie autour des exploitations. Les hippopotames, semble-t-il, évitent les épineux et se rapprochent rarement de ces clôtures.



Cliché SALEY H.

Février 2005.

Photo n°5 : une femme jardinière confectionnant une haie morte.

Ce type de protection est utilisé non seulement pour protéger les champs pluviaux, mais également les parcelles de culture de contre-saison. Force est de reconnaître que cette haie est jugée très efficace. Ainsi elle est surtout utilisée dans les localités de Béguedo, Niagho et Bassandogo. Ailleurs, son utilisation laisse à désirer, comme c'est le cas à Fougou, Goyinga et Dassanga où les paysans procèdent à d'autres types de protection.

Le gardiennage nocturne

Il consiste à affecter un ou deux membres de la famille pour la surveillance nocturne de l'exploitation. Dans beaucoup de cas, les paysans procèdent à l'utilisation d'objets sonores (tambours, boîtes de conserves) pour mieux repousser les hippopotames. Cette stratégie, même si elle est d'usage dans la plupart des villages riverains, est peu efficace car les membres de la famille déployés sur l'exploitation sont généralement surpris par le sommeil. A cela s'ajoute l'extinction systématique du

feu par les hippopotames une fois dans la parcelle. Ce comportement de ces mammifères face au feu est très reconnu chez les animaux sauvages surtout dans les aires protégées. Le gardiennage nocturne est d'emploi systématique dans le village de Fougou où la concentration des hippopotames reste élevée en toute saison et où les cultures de contre saison durent pratiquement toute l'année.

Clôture en fil de fer ou de corde

La clôture est faite de piquets en bois reliés entre eux par des fils de fer ou des cordes. Les paysans installent généralement trois à quatre rangées de fil ou de corde, et la clôture reste permanente pour une à cinq années d'exploitation selon les matériaux utilisés pour sa confection. La méthode est largement utilisée dans les villages de Béguedo, Niagho, Dierma , Yakala, etc. Elle est très efficace contre les hippopotames, sauf chez les femelles suitées qui ne tardent pas à franchir ce dispositif lorsque leurs petits arrivent à le traverser.

En somme, aucune méthode de protection n'est utilisée seule. Aussi, les exploitants associent le plus souvent deux à trois méthodes pour rechercher l'efficacité. Les associations les plus courantes consistent à l'emploi de la haie morte et le gardiennage nocturne ; et ce, dans les parcelles maraîchères. Cependant, le gardiennage nocturne ne semble pas être d'usage pour les champs pluviaux, où seule la haie morte avec la clôture en fil de fer sont efficaces.

CHAPITRE IV : LA DYNAMIQUE DE LA POPULATION ET LE REGIME ALIMENTAIRE DES HIPPOPOTAMES.

Si avant la création du lac du barrage, la population d'hippopotames semblait être stable et confinée dans la seule mare de Lenga, la population actuelle bénéficie de meilleures conditions de vie. Elle se caractérise notamment par des paramètres démo-écologiques suivants :

- une bonne répartition spatiale des individus ;
- un effectif du troupeau relativement élevé ;
- un sexe ratio proportionné;
- les classes d'âge équilibrées ;
- une natalité élevée et une mortalité faible ;
- une migration saisonnière des individus.

4.1- La répartition spatiale des individus

Les hippopotames mènent l'essentiel de leur activité biologique entre la digue du barrage de Bagré et le pont Béguedo-Niagho, soit sur une longueur totale de 80 Km. Ce domaine vital est constitué pour l'essentiel du lac et de ses confluent (bas-fonds). Dans ce domaine vital, certains groupes d'hippopotames établissent des territoires temporels qu'ils défendent pour des raisons de reproduction, de nourriture et de sécurité. Ce type de comportement est observé en saison des pluies (la période des hautes eaux) où les hippopotames initialement confinés, se déploient sur l'ensemble des bas-fonds. On assiste alors à une émigration des individus et à une répartition fragmentaire de la population qui s'établit comme suit :

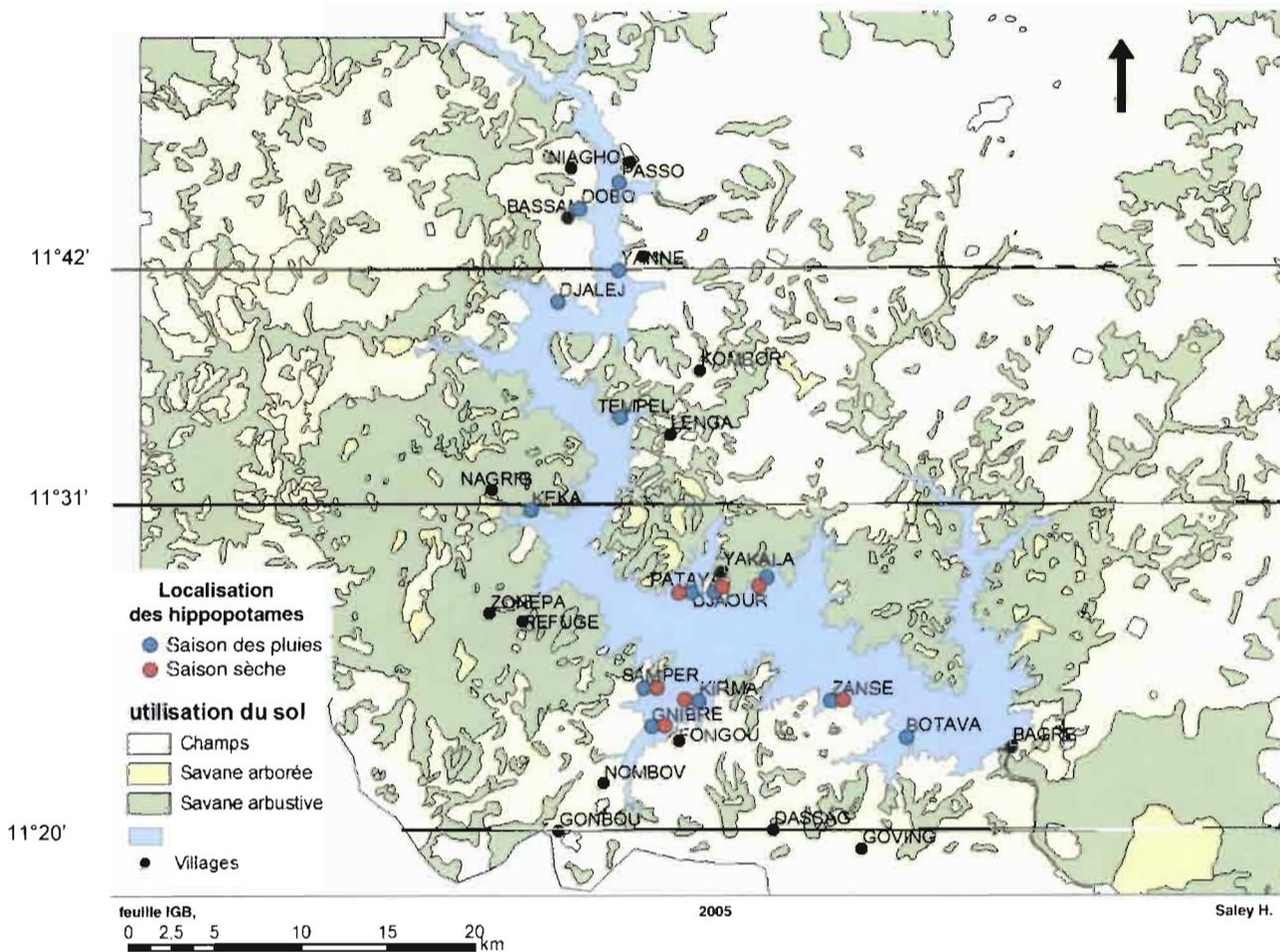
- ❖ des solitaires territoriaux. Ils sont composés essentiellement des femelles en gestation. Ces dernières migrent vers les bas-fonds pour la mise bas et y restent toute la saison pluvieuse ;
- ❖ des solitaires non territoriaux pour l'essentiel des mâles solitaires. Ils errent dans tous les bas-fonds ;
- ❖ des grégaires territoriaux composés de deux à trois femelles accompagnées de leurs petits. Cette organisation plus fréquente, a été observée dans les bas-fonds de Dierma, Goyinga et Béguedo ;
- ❖ des grégaires non territoriaux composés de mâles et/ou de femelles non gestantes. Cette situation a particulièrement été observée dans les mares de Samperey, Ngniberez et Kerma.

Ce sont en général les femelles qui manifestent ce comportement territorial. Ces dernières s'isolent dans certains bas-fonds qu'elles défendent quelques jours seulement après la parturition (naissance). La taille du territoire varie généralement d'un à plusieurs bas-fonds.

La répartition des hippopotames sur le lac est commandée d'une part, par la fluctuation des eaux du barrage (hautes eaux et basses eaux) et d'autre part, par la disponibilité de la nourriture et la nature du sol (présence de la boue).

L'établissement de territoire par les hippopotames dans la zone de Bagré mérite une attention particulière. Bien qu'il soit de nature saisonnière et lié au sexe, ce comportement permet une répartition efficace des individus et une utilisation rationnelle des ressources disponibles, d'où la réduction de la compétition intra spécifique comme l'indique la carte 2 ci-dessous. L'aménagement doit en effet tenir compte pour une meilleure gestion de la population d'hippopotames (tourisme de vision).

Carte 2 : Occupation de l'espace par les hippopotames



4.2- La densité

La taille de la population a été estimée par deux comptages systématiques (pendant les hautes eaux et les basses eaux) à partir d'une barque à moteur (appartenant au projet Bagré).

Les résultats de l'inventaire sont présentés dans les tableaux 7 à 12 ci-dessous.

Tableau 6 : Résultat de comptages effectué en saison pluvieuse.

Station d'observation	localité	Effectif total	adultes	Sub-adultes	juvéniles	Jeunes
Djawourya	Yakala	10	5	2	3	0
Pataya	Yakala	5	2	0	1	2
Dambougourya	Yakala	4	2	0	0	2
Yanné	Dierma	4	2	0	0	2
Tampelga	Komboré	0	0	0	0	0
Ngnagna	Niagho	2	1	0	0	1
Djaley	Niagho	4	2	0	1	1
Dabo	Niagho	0	0	0	0	0
Passo	Béguedo	0	0	0	0	0
Kièka	Bouta	4	2	0	1	1
Samperey	Foungou	4	2	0	0	2
Ngniberey	Foungou	17	10	5	2	0
Kierma	Foungou	7	4	2	0	1
Botaya	Goyinga	2	1	0	0	1
Zansé	Dassanga	2	1	0	1	0
Total		65	34	9	9	13

L'analyse de ce tableau montre une occupation uniforme du lac du barrage par les hippopotames, à l'exception de la digue de Bagré où l'eau est très profonde et turbinée. Dans cette large distribution, les hippopotames occupent seulement les zones des bas-fonds et évitent les zones pélagiques du barrage. En effet, les bas fonds sont peu profonds et sont propices au développement du couvert herbacé. Ils sont de nature argileuse ce qui permet à ces animaux de se vautrer et de se protéger des ectoparasites et de la chaleur. Le barrage compte une trentaine de bas-fonds, ce qui donne une densité relative de 2,17 hippopotames. Cependant, cette densité varie selon les saisons et les localités. En saison des pluies les hippopotames se déploient sur l'ensemble des bas-fonds ; en période sèche ces animaux sont confinés sur sept bas-fonds seulement. Ce qui donne une densité moyenne de 9 hippopotames par bas-fond en saison sèche. Les effectifs varient d'un bas-fond à un autre comme le démontre la figure 5 ci-dessous.

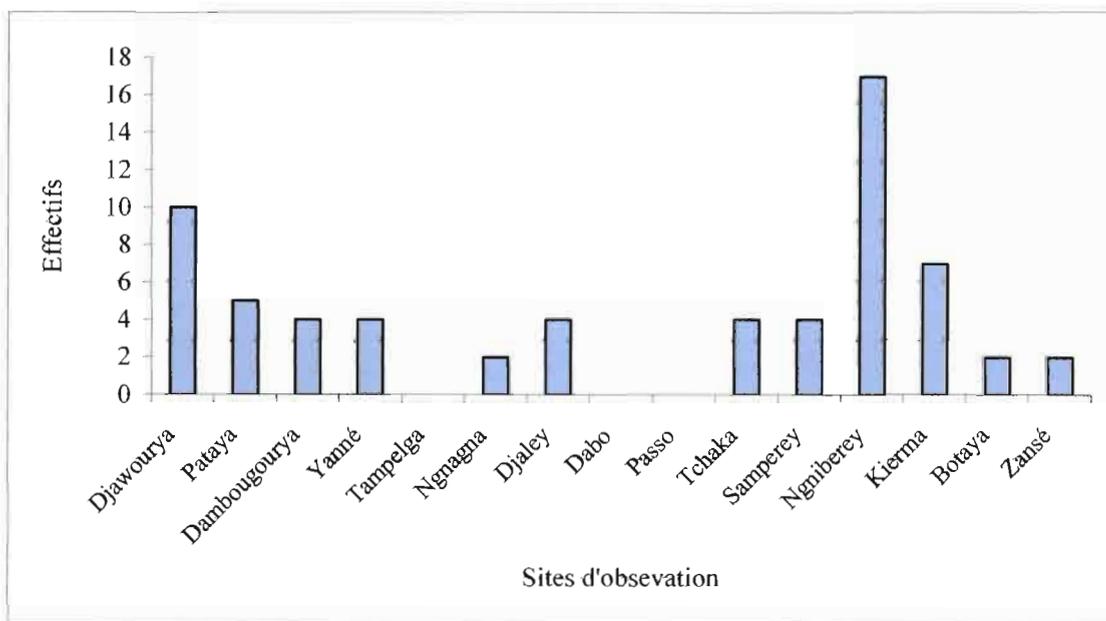


Figure 5: effectif des hippopotames par site d'observation (Saison des pluies)

Cette densité est fonction d'une part de la fluctuation du niveau des eaux du barrage et d'autre part, des conditions alimentaires et de la nature du substrat (bas-fonds argileux). Ces critères de répartition des hippopotames permettent de classer les villages riverains en deux grands groupes :

- ❖ les localités à forte concentration d'hippopotames notamment Fougou et Yakala. Dans ces villages, l'eau se trouve en permanence, le couvert végétal, particulièrement celui des ligneux y est abondant. Ces facteurs constituent des conditions idéales pour la survie des hippopotames tant en saison sèche qu'en saison de pluie.
- ❖ les localités de faible concentration d'hippopotames. Ce sont les villages de Béguedo, de Dierma, de Niagho et de Bassandogo. Dans ces localités, les hippopotames ne se rencontrent qu'en saison de pluie et pendant une partie de la saison sèche comme indiqué dans le tableau 8 ci-dessous.

Tableau 7 : densité de la population en saison sèche

Station d'observation	localité	Effectif total	adultes	Sub-adultes	juvénile	Jeunes
Djawourya	Yakala	10	5	2	3	0
Pataya	Yakala	5	2	0	3	0
Dambougourya	Yakala	4	2	0	2	0
Yanné	Dierma	0	0	0	0	0
Tampelga	Komboré	0	0	0	0	0
Ngnagna	Niagho	0	0	0	0	0
Djaley	Niagho	0	0	0	0	0
Dabo	Niagho	0	0	0	0	0
Passo	Béguedo	0	0	0	0	0
Kiêka	Bouta	0	0	0	0	0
Samperey	Foungou	11	7	2	3	0
Ngniberey	Foungou	22	12	3	3	2
Kierma	Foungou	9	4	2	3	1
Botaya	Goyinga	0	0	0	0	0
Zansé	Dassanga	4	2	1	1	0
Total		65	34	10	18	3

Le véritable enseignement à tirer ici est qu'au fur et à mesure que le barrage se rétrécit, la répartition et l'organisation sociale de la population d'hippopotames changent fondamentalement. Les groupes isolés vers l'amont (ceux des localités de Béguedo, Niagho et Dierma) redescendent vers les bas-fonds de Yakala et Foungou pour rejoindre leurs congénères et former des groupes très importants à l'image de celui observé dans la mare de Ngniberey. Cette répartition spatiale tient compte de la distribution des ressources naturelles notamment l'eau et la nourriture. Pendant la période sèche, particulièrement à partir du mois de mars, le lac entame son retrait de zones amont. Les hippopotames n'ont plus alors l'espace nécessaire pour leur survie et ce malgré la présence des cultures de contre-saison qui sont d'un apport alimentaire très précieux pour ces animaux en saison sèche.

Dans les localités de Foungou, Yakala, Dassanga et Djaley, le barrage maintient encore son niveau d'eau aussi bien en lit mineur qu'en lit majeur. Ce qui permet aux hippopotames d'accéder à l'espace et aux nourritures constituées des ligneux, des herbacées pérennes et des cultures de décrue. La

figure 6 ci-dessous présente les variations de l'effectif de la population d'hippopotames en fonction de la fluctuation de niveau d'eau du barrage.

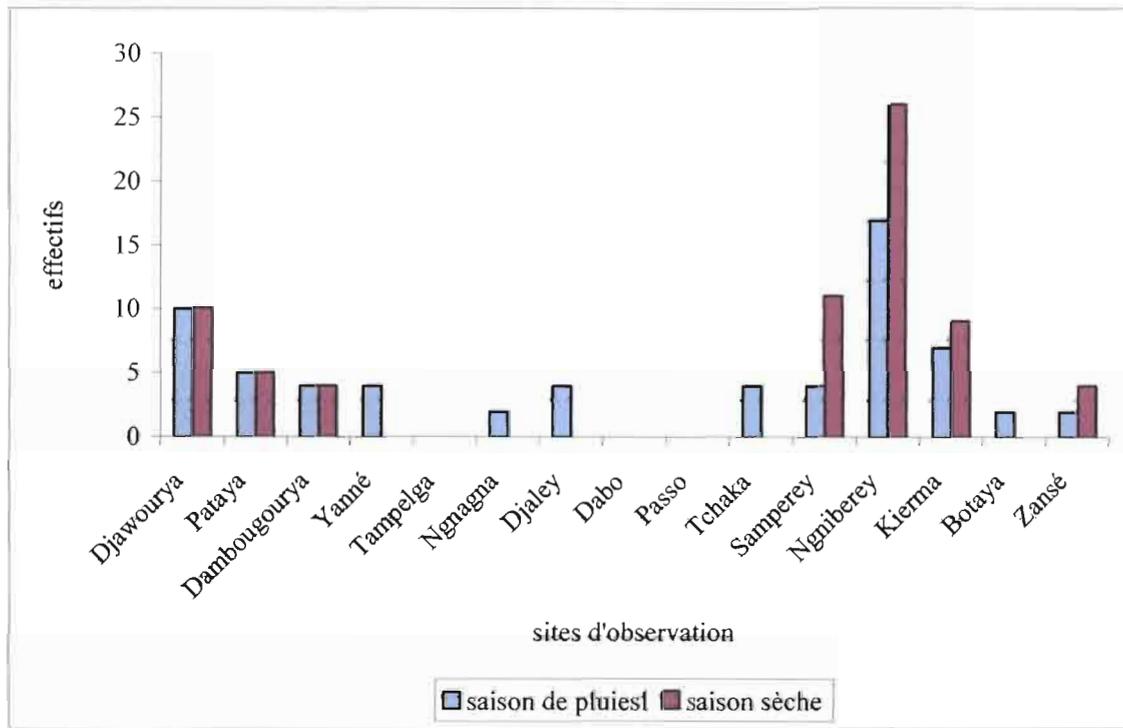


Figure 6: variation d'effectifs des hippopotames en hautes eaux et basses eaux selon les sites d'observations

Corollairement aux zones de faible et de forte concentration, nous avons observé deux types de densité : densité optimale et densité critique.

- ✓ La densité optimale est obtenue en saison de pluie où les hippopotames se déploient sur l'ensemble des bas-fonds diminuant ainsi la pression sur les ressources naturelles. La densité optimale permet aux individus de réaliser le maximum de leurs conditions de vie à savoir la nourriture et l'espace, ce qui permet la croissance et la fécondité. Cette densité explique aujourd'hui l'explosion démographique de la population d'hippopotames qui passe de 13 individus en 1982 à 65 individus en 2005. Rappelons aussi qu'avant la mise en eau du barrage, la population d'hippopotames était confinée dans la seule et unique mare sacrée de Lenga aujourd'hui disparue. A l'époque, la population d'hippopotames a subi vraisemblablement « l'effet de masse » qui se traduit par la mortalité des jeunes hippopotames, le taux de natalité extrêmement réduit, la compétition alimentaire etc.

- ✓ La densité critique réalisée pendant la saison sèche. Elle est sanctionnée par une élévation de la densité des hippopotames dans certains bas-fonds. Pendant cette période, la pression est énorme sur les ressources naturelles. La densité critique surtout celle obtenue dans la mare de Ngniberey pourrait être source des facteurs de « densité dépendance », nuisibles à la population d'hippopotames. Il s'agirait d'apparition des maladies, de la compétition intra spécifique etc.

Il revient donc aux gestionnaires de l'espace de prendre les mesures adéquates pour prévenir ces catastrophes écologiques qui pourraient resurgir.

4.3- La structure de la population

➤ Sexe ratio.

Comme il nous a été difficile de dresser la structure de la population d'hippopotames à l'aide de la dentition, nous avons utilisé les critères basés sur la taille et le comportement des individus. Ainsi, l'association de ces critères aboutit aux résultats présentés dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 8. Répartition des femelles par site d'observation.

Station d'observation	kierna	botaya	zansé	pataya	dambourya	yanné	ngnagna	djaley	kiéka	samperey
nombre	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2

Les résultats du tableau 9 donnent un sexe ratio relatif de 1/1 (17 mâles pour 17 femelles). Comme on le constate, ce sexe ratio ne concerne pas les autres classes c'est-à-dire les classes de subadultes, de juvéniles et de jeunes. Mais ce sexe ratio implique qu'il y a autant de mâles que de femelles dans la population d'hippopotames du lac de barrage. Ces résultats sont quelque peu différents de ceux de Zampaligré (1995) qui avance un sexe ratio de 17 mâles pour 12 femelles dans la même classe d'âge.

➤ Classe d'âge.

En utilisant les intervalles d'âge, nous aboutissons aux résultats confinés dans le tableau 10 ci-dessous.

Tableau 9 : effectifs des hippopotames par classe d'âge.

Classe d'âge	adultes	subadultes	juvéniles	jeunes
nombre	34	9	9	13
pourcentage	52%	14%	14%	20%

Cette répartition de la population par classe d'âge est illustrée par la figure 7 ci-dessous.

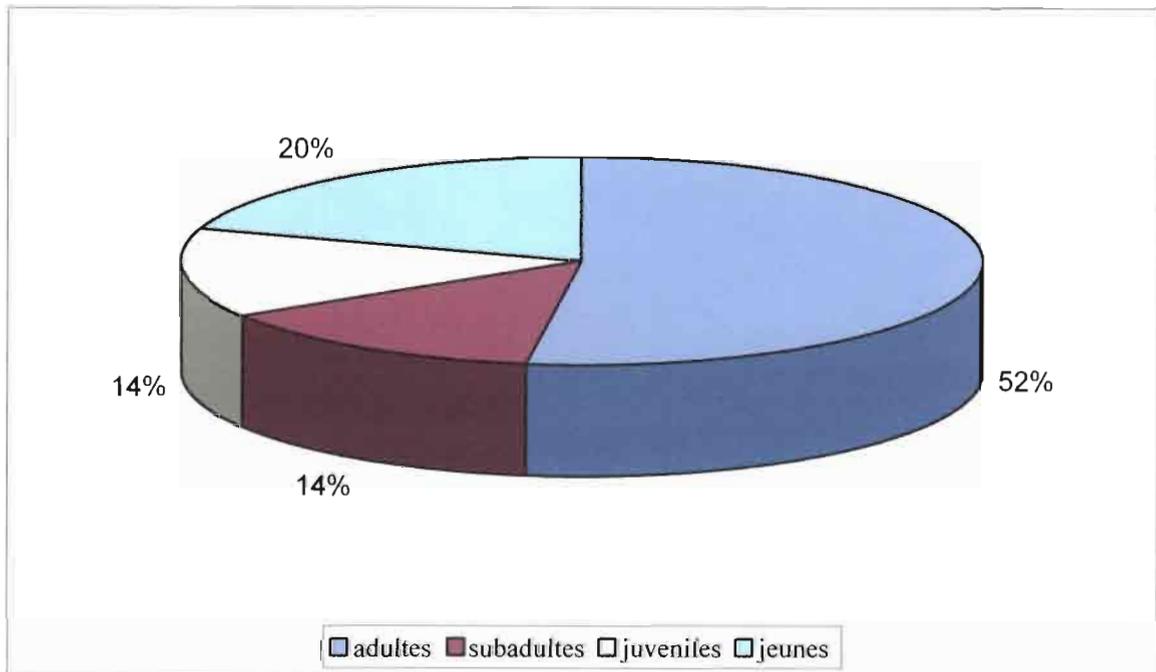


Figure 7: répartition de la population par classe d'âge

4.4- Evolution des populations

La croissance d'une population quelconque est fonction de quatre facteurs fondamentaux à savoir : la natalité, la mortalité, l'immigration et l'émigration. Dans le cas de cette population d'hippopotames, son évolution a connu deux faits majeurs, qui sont :

- ❖ Situation avant le barrage : Cette situation se caractérisait par le confinement de la population des hippopotames dans la seule mare de Lenga. L'effet de masse ayant probablement intervenu pour limiter l'accroissement de la population.
- ❖ Situation après le barrage : La population d'hippopotames a bénéficié de l'effet contraire : disponibilité de l'espace, augmentation de nourriture, etc ; ce qui a permis une reproduction

des individus et un accroissement important de la population comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau 10: évolution de la population d'hippopotames

années	effectifs	observations
1982	13	Population avant le barrage
1986	17	Population avant le barrage
1995	35	Population après le barrage
2000	48	Population après le barrage
2004	65	Population après le barrage

La construction du barrage a certes provoqué la déstabilisation de la population, mais elle a permis également de créer de nouvelles conditions de vie pour ces animaux.

La courbe ci-dessous, décrit l'allure de la croissance de la population d'hippopotames née des conditions de vie meilleures issues de la création du lac de barrage.

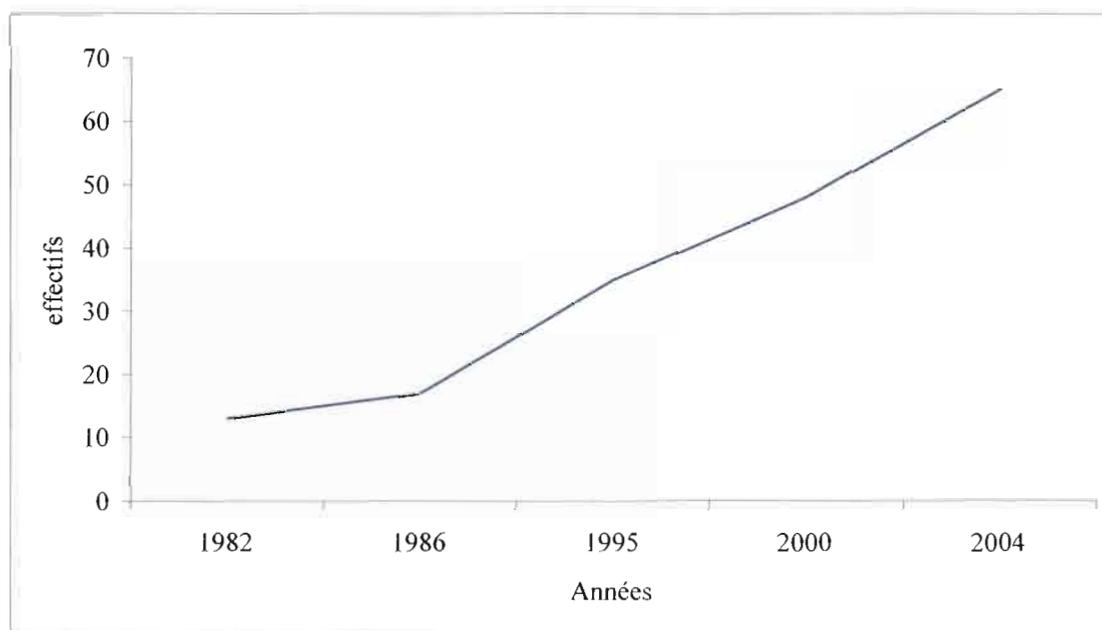


Figure 8: courbe d'évolution de la population d'hippopotames

Cette courbe dénote une population en pleine croissance. Le taux d'accroissement est resté élevé surtout celui constaté dans la population d'après le barrage. Ceci explique une forte natalité et une mortalité très faible.

4.4.1- Taux d'accroissement de la population

✓ **Taux d'accroissement général (1982-2004)**

Formule générale : $V_n = V_0 (1+i\%)^n$

V_n est la population totale en 2004 égale à 65 individus

V_0 est la population initiale en 1982 égale à 13 individus

i est le taux d'accroissement

n est le nombre d'années égale à 22 ans

$$i = \sqrt[n]{V_n / V_0} - 1$$

$$i = \sqrt[22]{65 / 13} - 1 = 7.6\%$$

✓ **Taux d'accroissements spécifiques**

Il exprime le taux d'accroissement entre les différents inventaires réalisés sur la population d'hippopotames du lac de barrage

▪ **Taux d'accroissement entre 1982 et 1986**

$$i = \sqrt[4]{17 / 13} - 1 = 6.9\%$$

▪ **Taux d'accroissement entre 1986-1995**

$$i = 9\sqrt[35]{17} - 1 = 8.35\%$$

▪ **Taux d'accroissement entre 1995-2000**

$$I = \sqrt[5]{48 / 35} - 1 = 6.52\%$$

▪ **Taux d'accroissement entre 2000-2004**

$$I = \sqrt[4]{65 / 48} - 1 = 7.87\%$$

Ces différents taux d'accroissement permettent de mesurer l'impact du lac de barrage sur la population d'hippopotames comme le démontre la courbe ci-dessous.

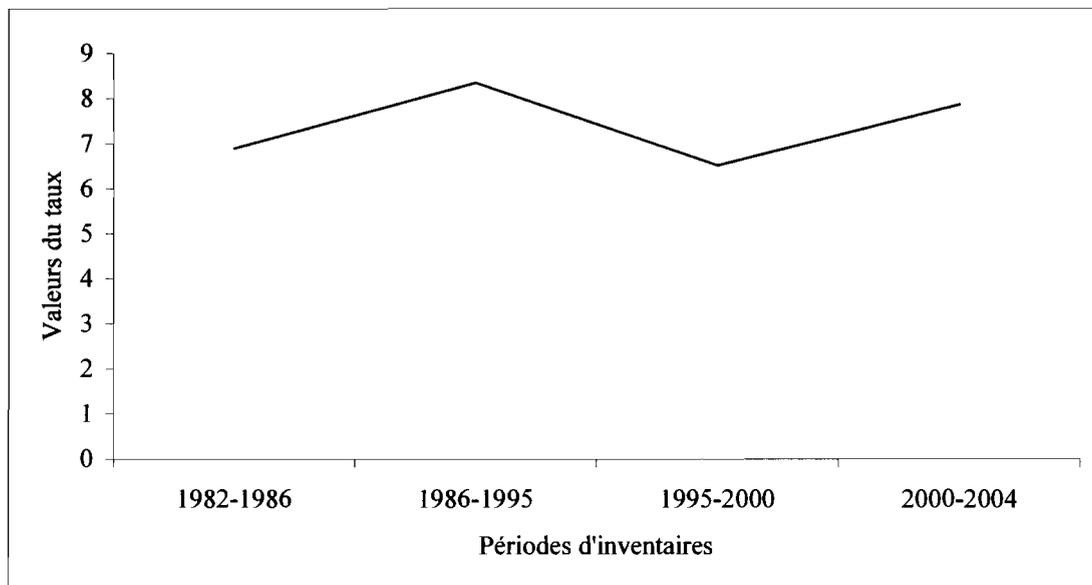


Figure 9: courbe d'évolution du taux d'accroissement de la population d'hippopotames

Contrairement à l'évolution des effectifs d'hippopotames, l'évolution des taux d'accroissement a connu trois phases essentielles.

Une phase avant le barrage caractérisée par une allure stable de la population d'hippopotames.

- Une phase de décroissance de 1995 à 2000 due à la rupture de l'équilibre né des travaux du lac de barrage. Durant cette phase, le taux de natalité a relativement diminué, les hippopotames ont dépensé assez d'énergie à la recherche d'un nouvel équilibre.
- Une phase de croissance à partir de l'année 2000 qui est la résultante des nouvelles opportunités d'ordre alimentaire liées au lac de barrage. Cette phase de croissance va incontestablement connaître une suite exponentielle et conduire à une explosion démographique sans précédent de la population d'hippopotames. Ceci est d'ailleurs démontré dans le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : projection de la population d'hippopotames sur les dix ans (10) à venir

Année de référence	Effectif actuel $V_n = V_0 (1+i\%)^n$	Effectif futur $n = \ln.V_n - \ln.V_0 / \ln(1+i)$
2004	65	70
2005	70	75
2006	75	81
2007	81	87
2008	87	94
2009	94	101
2010	101	109
2011	109	117
2012	117	126
2013	126	136
2014	136	146

Ainsi, avec un taux d'accroissement général de 7,6%, la population d'hippopotames risquerait de doubler dans les neuf ans à venir. Cela va sérieusement augmenter le problème de la cohabitation homme/hippopotame si rien n'est entrepris dans le sens de la réduction du conflit.

4.5- Les facteurs de régulation

Bien que chaque être soit appelé à disparaître pour une raison ou une autre, les hippopotames du lac du barrage sont peu affectés par les facteurs de régulation. Ainsi, les paramètres tels que la densité et les conditions de l'environnement n'ont pas encore atteint les valeurs critiques. Il n'a pas été signalé non plus une maladie qui ait frappé cette population d'hippopotames bien que ces animaux soient sensibles à de nombreuses maladies telles que le charbon. Selon LAMARQUE (2004) des cas de brucellose à *Brucella abortus* biotype 1 ont été recensés chez les hippopotames du parc national de Kruger en Afrique du sud.

De même que les actes de braconnage sont assez rares. Les hippopotames restent des animaux sacrés et leur chasse est interdite dans la plupart des villages riverains.

Contrairement à la mortalité, la natalité reste très élevée au su des treize (13) naissances enregistrées cette année pour un total de dix sept (17) femelles en âge de se reproduire. Ce constat sur le nombre élevé de naissance est d'ailleurs largement partagé par les populations riveraines. Ces

derniers réclament une intervention de l'Etat afin de réduire les dégâts de ces animaux sur les biens et les personnes.

4.6- Les mouvements migratoires

La population des hippopotames est soumise aux variations saisonnières de nature cyclique. Ces variations sont entraînées par deux facteurs essentiels : la fluctuation saisonnière du niveau des eaux du lac du barrage et la distribution spatiale de la nourriture.

Ainsi, deux types de mouvements sont effectués chaque année par ces animaux à, la recherche de conditions de vie meilleures.

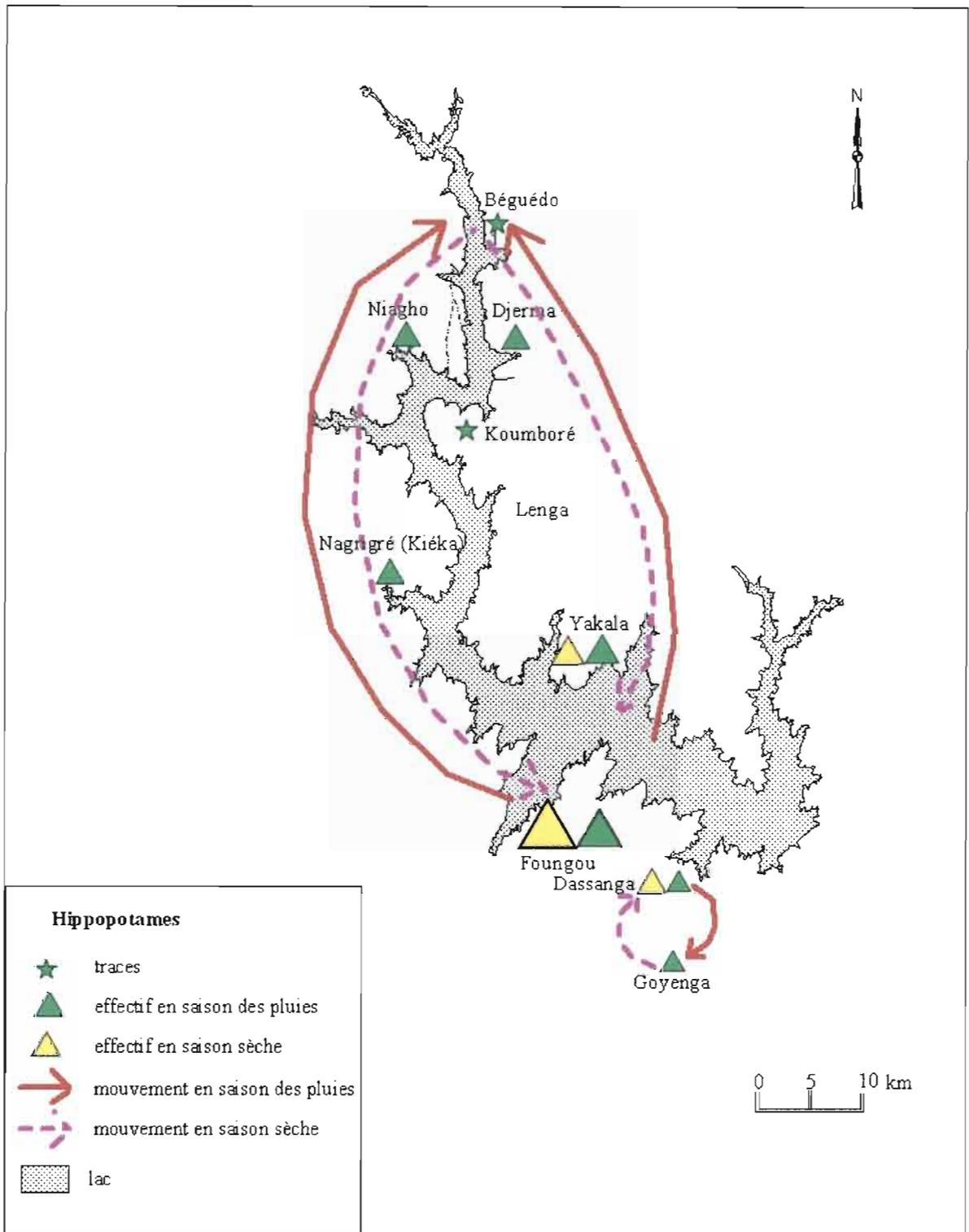
Un mouvement hivernal : il est entrepris en saison des pluies, c'est-à-dire pendant la période des hautes eaux. Ce mouvement concerne essentiellement les femelles gestantes, les femelles suitées et les mâles solitaires. Pendant cette période, ces groupes d'animaux se détachent de leurs congénères et se dirigent vers les localités de Béguedo, Niagho, Diema et Komboré où ils restent toute la saison des pluies et une partie de la saison sèche. Le mouvement inverse n'est amorcé que par suite du retrait des eaux du barrage de ces localités.

Au cours du déplacement hivernal, les hippopotames se déploient sur l'ensemble des bas-fonds et les zones d'inondation du lac de barrage. Dans ces habitats, ils se déplacent sans cesse d'un bas-fond à un autre pour s'alimenter et surtout pour sécuriser leurs progénitures. Cela rend leur localisation aléatoire dans le temps et dans l'espace.

Un mouvement estival : il est entrepris en saison sèche, c'est-à-dire pendant la période des basses eaux. En saison sèche, particulièrement aux mois de mars et avril, le lac du barrage entame son retrait au niveau de la zone amont. Ce retrait du barrage oblige les hippopotames à redescendre vers les villages de Fougou et Yakala qu'ils avaient quittés en saison de pluie. Au cours du mouvement estival, les hippopotames se concentrent pour l'essentiel dans les mares Ngnibérey, Sempéré, Kierma où l'eau est disponible et le couvert ligneux abondant. La densité est très forte à l'image de celle observée dans la mare de Ngnibérey où plus de 25 hippopotames vivent ensemble.

En somme ces deux mouvements d'hippopotames s'avèrent intéressants dans le cadre de l'orientation des actions touristiques en faveur des populations riveraines.

Les mouvements des hippopotames sont ici schématisés sur la carte 3 suivante.



Source : Feuille topographique de l'IGN

2004

SALEY H.

Carte 3 : Mouvement migratoire des hippopotames.

4.7- Le régime alimentaire

La nourriture constitue l'un des facteurs écologiques ayant une influence considérable sur la dynamique de la population. La disponibilité de la nourriture agit sur la répartition spatiale, le phénomène migratoire, la fécondité et la compétition alimentaire. La détermination du régime alimentaire est une donnée de base pour l'aménagement.

L'étude du régime alimentaire a été réalisée par plusieurs méthodes, à savoir : l'observation directe de brout, l'examen des fèces et l'enquête auprès des populations riveraines.

▪ L'examen des fèces

La détermination des espèces végétales a été réalisée sur les crottes ramassées dans les localités de Fougou, Yakala et Dierma. Les crottes ont été d'abord fragmentées puis le contenu examiné en présence des villageois des localités précitées.

Chaque espèce rencontrée a fait l'objet d'identification à l'aide du guide d'adventices tropicaux. Le tableau 13 ci-dessous présente les résultats issus de l'examen des fèces.

Tableau 12 : liste des espèces végétales rencontrées dans les fèces et leur proportion

localités	Espèce rencontrée	proportion	observation
Dierma	<i>Indigofera hirsuta L.</i>	15%	Localité de migration des hippopotames
	<i>Echinochloa stagnina Retz.</i>	75%	
Yakala	<i>Eleusine indica L.</i>	1.5%	Localité de concentration des hippopotames
	<i>Andropogon pseudapricus Stapf</i>	74%	
	<i>Indigofera hirsuta L.</i>	20%	
	<i>Piliostigma thonningii Schum.</i>	2%	
	<i>Cynodon dactylon L.</i>	2%	
	<i>Monechma ciliatum(Jacq).</i>	0.5%	
Fougou	<i>Indigofera hirsuta(L).</i>	5%	Localité de concentration des hippopotames
	<i>Echinochloa stagnina Retz.</i>	50%	
	<i>Pennisetum pedicellatumTrin.</i>	5%	
	<i>Aristida adensionis L</i>	10%	
	<i>Cymbopogon schoenanthus Spring</i>	4%	
	<i>Eleusine indica L.</i>	26%	

Les espèces végétales consommées par les hippopotames varient en quantité et en qualité avec les habitats et les sites du pâturage. Certaines espèces comme *Indigofera hirsuta L*, *Eleusine indica L*,

Echinochloa stagnina Retz se rencontrent dans tous les types de pâturage où sont des hippopotames. Cependant toutes les espèces ne sont pas consommées dans les mêmes proportions. Certaines comme *Echinochloa stagnina* Retz, *Andropogon pseudapricus* Stapf, *Indigofera hirsuta* L. et *Eleusine indica* L ont une proportion élevée dans les crottes que d'autres.

▪ **Examen du brout.**

L'identification de ces espèces végétales a été réalisée sur les pâturages des localités de Yakala, Fougou et Dierma. Dans ces localités, les hippopotames ont établi des zones de parcours permanentes.

Sur le terrain, les paysans ont été sollicités pour aider à la reconnaissance des espèces végétales en nom vernaculaire. Les résultats de cette analyse sont mentionnés dans le tableau qui suit :

Tableau 13: liste des espèces rencontrées sur les brouts

Localité	Espèces	Observations
Yakala	<i>Eleusine indica</i> L. <i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf <i>Indigofera hirsuta</i> L.	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf Forme l'essentiel du pâturage
Dierma	<i>Indigofera hirsuta</i> L. <i>Echinochloa stagnina</i> Retz. <i>Dactyloctenium aegyptium</i> L.	<i>Indigofera hirsuta</i> L. <i>Echinochloa stagnina</i> Retz. Sont très représentées
Fougou	<i>Kyllinga squamulata</i> Thonn. <i>Eleusine indica</i> L. <i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf <i>Indigofera hirsuta</i> L. <i>Echinochloa stagnina</i> Retz.	

La plupart de ces espèces végétales figurent déjà sur la liste des espèces rencontrées lors de l'examen des fèces. On note aussi que les pâturages diffèrent dans leur composition floristique malgré la présence des espèces transgressives telles que : *Indigofera hirsuta* L et *Echinochloa stagnina* Retz..

▪ **Les enquêtes auprès des populations riveraines**

Les paysans des villages riverains ont été invités à présenter en détail toutes les espèces végétales reconnues appréciées par les hippopotames. L'enquête a touché les villages de Béguedo, Niagho, Bassandogo, Yakala et Fougou. En raison d'un grand nombre d'espèces citées par les paysans, nous présentons ci-dessous un récapitulatif dans le tableau suivant résumant les espèces végétales appréciées par les hippopotames (toutes méthodes confondues).

Tableau 14 : récapitulatif des espèces végétales herbacées appréciées par les hippopotames (toutes méthodes confondues).

espèces	famille	Sources d'information
<i>Aristida adensionis</i> L.	Poaceae	F
<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	Poaceae	F B
<i>Cymbopogon schoenanthus</i> Spring.	Poaceae	F
<i>Monechma ciliatum</i> Jacq.	Poaceae	F
<i>Ptilostigma thonningii</i> Schum.	Cæsalpinaceae	F
<i>Brachiaria lata</i> Hubb	Poaceae	E
<i>Brachiaria ramosa</i> L.	Poaceae	E
<i>Brachiaria xantholeuca</i> Stapf.	Poaceae	E
<i>Chloris pilosa</i> Schumach.	Poaceae	E
<i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	F E
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> L.	Poaceae	B E
<i>Digitaria horizontalis</i> (Willd).	Poaceae	E
<i>Echinochloa stagnina</i> (Retz).	Poaceae	F B E
<i>Eleusine indica</i> L.	Poaceae	F B E
<i>Eragrostis tenella</i> Linn.	Poaceae	E
<i>Oryza barthii</i> A. Chev.	Poaceae	E
<i>Hibiscus asper</i> Hook.F	malvaceae	E
<i>Cyperus difformis</i> L.	Cyperaceae	E
<i>Rottboellia exaltata</i> L.F.	Poaceae	E
<i>Ipomoea eriocarpa</i> R. Dich	Convolvulaceae	E
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	E
<i>Kyllinga squamulata</i> (Thonn).	Cyperaceae	B E
<i>Indigofera hirsuta</i> L.	Papilionaceae	F B E
<i>Ischaemum rugosum</i> Salish.	poaceae	E
<i>Setaria barbata</i> KUNTH.	Poaceae	F E
<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	Poaceae	E
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Commelinaceae	

B= espèce identifiée sur le brouet

E = espèce identifiée citée par les paysans

F = espèce identifiée dans les fèces

Il ressort de cette étude que le régime alimentaire des hippopotames du lac de barrage est riche et varié.

Ainsi, leur menu est composé prioritairement d'herbacées, en particulier les graminées et les légumineuses qu'ils recherchent sur les rivages des bas-fonds. Il faut surtout souligner que c'est le régime alimentaire de saison de pluie qui a fait l'objet de recherches. En saison sèche, les hippopotames se nourrissent prioritairement des cultures de décrue et des ligneux fourragers.

Les enquêtes auprès des populations riveraines ont révélé que plusieurs espèces végétales composent le menu du régime alimentaire des hippopotames. Cependant cette source d'information contrairement aux examens de brouet et des fèces, présente des biais. Les paysans ont tendance à désigner par un même nom toutes les espèces appartenant à un genre botanique. Il paraît aussi peu probable que ces paysans aient réellement observé directement les hippopotames en pâturage sachant que ces animaux ont des mœurs alimentaires nocturnes.

Malgré le peu d'informations qu'elles donnent sur le régime alimentaire, les autres méthodes (examen de brouet et examen des fèces) présentent de meilleurs résultats.

Les hippopotames ne se nourrissent pas seulement des herbacées, car leur régime alimentaire est composé aussi d'espèces végétales ligneuses. La liste des ligneux appréciés par les hippopotames est présentée dans le tableau qui suit. Cette liste a été dressée lors des enquêtes auprès des populations riveraines.

Tableau 15 : liste des ligneux appréciés par les hippopotames

Espèces	Parties consommées	Degré d'appétibilité.
<i>Acacia siberiana</i> DC.	Feuilles et fruits.	Très apprécié
<i>Acacia dudgeoni</i> Craib ex Holl.	Feuilles et fruits	Moyennement apprécié
<i>Acacia goumaensi</i> A. Chev	Feuilles	Appréti
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	Feuilles	Moyennement apprécié
<i>Balanites aegyptiaca</i> Del.	Feuilles et fruits	Très apprécié
<i>Combretum glutinosum</i> Perr. Ex DC)	Feuilles	Moyennement apprécié
	Feuilles et fruits	Très apprécié
<i>Piliostigma thonningii</i> Schum.	Feuilles et fruits	Très apprécié
<i>Piliostigma reticulatum</i> .Hochst.	Feuilles et inflorescences	Moyennement apprécié
<i>Guiera senegalensis</i> J.F.Gmel		

Les ligneux sont surtout recherchés en saison sèche, lorsque les espèces annuelles sont en état de sénescence contenant donc peu d'éléments nutritifs. Ces ligneux particulièrement le *Piliostigma reticulatum* et *Piliostigma thonningii* Schum forment un peuplement dense autour des bas-fonds occupés par les hippopotames en saison sèche. Cette disponibilité fourragère constitue sans nul doute, un des facteurs de répartition des hippopotames en saison sèche.

4.8- Les préférences alimentaires

Les préférences alimentaires dépendent largement des paramètres suivants :

- ✓ la disponibilité de l'aliment dans le pâturage fréquenté par les hippopotames ;
- ✓ l'appétibilité de l'aliment ;
- ✓ l'état phénologique des plantes ;
- ✓ l'accessibilité des aliments ;
- ✓ la saison et probablement la composition chimique des aliments.

En somme la diversité de ces paramètres fait que les préférences alimentaires sont difficiles à établir. Cependant, pour son établissement, nous avons fait recours à l'indice de préférence alimentaire qui tient compte de la proportion d'aliment dans les fèces, mais également de sa proportion dans le pâturage. L'utilisation de cet indice a nécessité l'application de la méthode des points quadrants alignés de Darget et Poissonnet (1971). Cette méthode a pour but l'établissement des proportions des espèces végétales dans les pâturages.

L'indice de préférence noté I se calcule par la formule suivante : $I \text{ (indice)} = \frac{\text{pourcentage aliment dans les fèces}}{\text{pourcentage aliment dans le pâturage}}$. Les résultats de ces calculs sont présentés dans le tableau présenté en annexe. :

On remarque cependant que l'appétibilité des espèces varie fortement avec les pâturages fréquentés par les hippopotames. En se référant à ces résultats, on peut donc établir une classification des espèces appréciées par les hippopotames. Cette classification est établie dans la figure 10 ci-dessous :

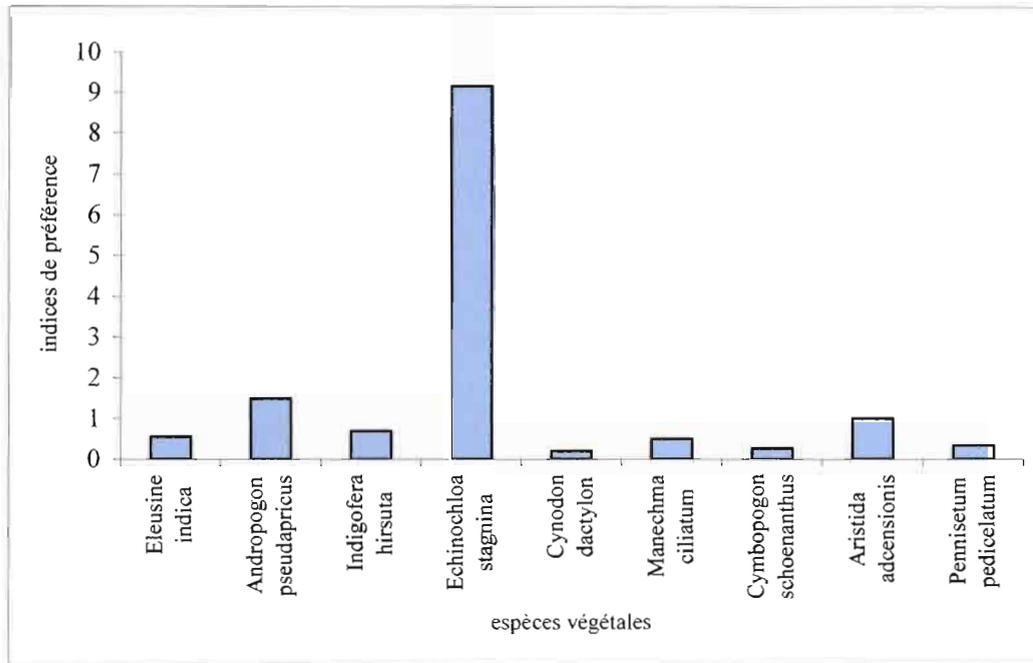


Figure 10: classification d'espèces d'après l'indice des préférences alimentaires

L'Echinochloa stagnina Retz est de loin l'espèce végétale la plus préférée des hippopotames. L'espèce a fait l'objet d'une introduction dans la zone de Bouta dans l'optique d'attirer les hippopotames afin de réduire les conflits avec les agriculteurs. Ainsi, Par l'action des agents de dissémination (vent, les animaux et principalement les hippopotames), *L'Echinochloa stagnina* Retz a une aire de répartition qui couvre l'ensemble du lac de barrage aujourd'hui.



Cliché SALEY H.

Septembre 2004.

Photo n° 6 un spécimen d'*Echinochloa stagnina* Retz tenu par un paysan.

4.9- Ethologie de l'hippopotame

Le rythme général d'activités des hippopotames du lac de barrage correspond au schéma repos diurne et alimentation nocturne. En effet, dès le crépuscule (18h-19h), ces animaux convergent sur les sites du pâturage. Ils y passent toute la nuit pour se nourrir, puis repartent vers l'aube en direction des bas-fonds, leurs sites de repos (4 h-5h). Sur ces lieux de repos, les hippopotames passent toute la journée dans l'eau ponctuée de sorties brèves sur les terres boueuses pour se vautrer.

Cependant, ce schéma général est entaché de changements selon les saisons et la quiétude des milieux fréquentés. En saison sèche lorsque la nourriture devient rare, il est fréquent de voir certains individus appéter en plein jour, et ce, malgré la présence humaine. Ce type de comportement a été aussi observé en saison de pluie dans les pâturages de *Echinochloa stagnina* Retz qui est une plante aquatique. Ce pâturage complémentaire du jour concerne la quasi-totalité des femelles suitées dont le temps d'alimentation nocturne est réduit à cause de la surveillance des petits. Aussi, les hippopotames s'éloignent rarement des bas-fonds pour la recherche de la nourriture, hormis les incursions incessantes dans les champs cultivés.

Photo n°7 : un pâturage fréquenté par les hippopotames en bordure du lac (village Dierma).



Cliché SALEY H.

Septembre2004.

Dans la majorité des cas, les sites de pâturage bordent les bas-fonds et les zones d'inondation. La biomasse de ces pâturages est assez abondante pour compenser les besoins alimentaires de ces

animaux pendant la saison de pluie. Les hippopotames sont extrêmement mobiles et peuvent parcourir plusieurs bas-fonds à la fois, de jour comme de nuit. Sur les lieux du pâturage, les hippopotames montrent un comportement bruyant qui maintient leur contact, ces bruits sont entendus sur une grande distance (1 km). Certains comportements n'ont pu être décrits par manque de matériel adéquat (caméra infrarouge).

Il est fort probable qu'une certaine hiérarchie s'installe sur ces lieux de pâturage. Une fois sur le pâturage, les hippopotames se déplacent à petits pas et rasant l'herbe à la manière d'une tondeuse de coiffeur. L'herbe à peine coupée est avalée sans subir une véritable mastication. Nous avons régulièrement rencontré sur le pâturage, des « bouffées » entières régurgitées. Ce comportement de régurgitation est bien connu des rapaces nocturnes et des carnivores, mais rare chez les sui formes. Les dimensions de ces « pelotes » se présentent comme suit : poids = 200 g ; longueur = 25 cm ; circonférence = 26 cm.

Les populations riveraines expliquent un tel comportement par la rugosité de certaines espèces végétales qui normalement ne font pas parties du régime alimentaire des hippopotames.

Sur les lieux de repos dans les mares, les hippopotames sont silencieux. Ils s'immergent et émergent en longueur de journée en scrutant dans toutes les directions pour le repérage des intrus. Ils sont très attentifs et sereins à la présence humaine (sans être agités). Cependant, les femelles suitées, en saison des pluies, veillent sur leurs progénitures et fixent l'intrus dans tous ses mouvements. Elles ne tardent pas à réagir par des actes d'intimidation dès qu'elles sentent venir le danger.

CHAPITRE V : ETUDE DU PATURAGE ET CAPACITE DE CHARGE.

Les valeurs alimentaires des pâturages influencent largement la migration des hippopotames et par conséquent, les dégâts occasionnés sur les biens et les personnes. Ce sont notamment:

- ✓ la richesse floristique,
- ✓ la proportion des espèces appréciées,
- ✓ les valeurs alimentaires des parties consommées,
- ✓ la teneur en éléments minéraux variant dans le temps et dans l'espace.

L'étude de ces pâturages constitue donc un outil précieux dans le cadre de l'aménagement des hippopotames.

5.1- Le pâturage à *Vetiveria nigriflora* Stapf

Ce type de pâturage se rencontre sur les abords immédiats des bas-fonds. Il forme un peuplement mono spécifique de *Vetiveria nigriflora* Stapf, une espèce non appréciée par les hippopotames. Ce pâturage occupe une superficie d'environ 100 ha. L'évaluation de la phytomasse a donné les résultats présentés dans le tableau suivant.

Tableau 16. Phytomasse du pâturage à *Vetiveria nigriflora* Stapf

N° ordre	Poids frais en gramme					Poids sec en gramme				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	400	850	650	350	950	190	375	250	120	410
2	650	700	500	900	800	240	270	190	400	360
3	800	650	850	750	750	350	230	315	325	310
4	350	350	600	450	600	110	110	220	190	200
5	850	400	650	1000	650	375	150	200	460	200
6	550	350	600	700	500	220	100	210	310	190
7	400	550	600	450	450	190	190	220	150	150
8	600	650	550	650	650	275	220	190	160	210
9	550	400	700	850	650	220	150	275	375	220
10	450	450	800	750	800	210	150	350	310	300
total	5600	5350	6500	6850	6800	2380	1945	2420	2800	2550

En sommant les totaux de la biomasse des bas-fonds, nous aboutissons à une biomasse verte totale de 31,1 kg sur les 50 parcelles échantillonnées contre 12,09 kg de matière sèche.

Ce qui donne un pourcentage de 38,89% de matière sèche dans la matière verte.

La superficie totale du parcours étant de 100 ha, la matière verte totale est de 622 tonnes contre 241.8tonnes de matière sèche.

5.2- Le pâturage à *Echinochloa stagnina*Retz.

Communément appelée bourgou, l'*Echinochloa stagnina*Retz est une herbacée semi-aquatique. On la rencontre sur le plan d'eau, particulièrement sur les rivages où elle forme un tapis continu et mono spécifique. A titre de rappel, l'espèce a été introduite dans la zone de Bouta vers les années1995 dans l'espoir de constituer un refuge aux hippopotames. Actuellement, grâce aux actions des agents de dissémination, l'espèce se retrouve sur tout le plan d'eau. Elle constitue le pâturage par excellence des hippopotames en saison de pluie. La superficie est estimée à plus de 70 ha aujourd'hui. L'évaluation de la biomasse a nécessité l'utilisation de pirogues et a concerné cinq (5) bourgoutières. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 17 : phytomasse du pâturage à *Echinochloa stagnina* Retz.

N° ordre	Poids frais en gramme					Poids sec en gramme				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	600	400	750	700	600	75	55	80	65	55
2	950	650	850	850	250	105	75	95	90	20
3	250	450	600	250	400	20	50	55	20	50
4	350	600	350	300	600	50	65	35	40	75
5	350	850	400	650	850	50	85	50	70	95
6	250	350	600	700	800	25	25	65	85	85
7	850	500	550	350	300	85	45	40	35	35
8	450	600	250	450	250	50	70	20	35	60
9	550	850	800	850	250	65	100	85	105	20
10	500	450	650	600	650	55	50	75	45	70
total	5100	5700	5800	5700	4950	580	620	600	590	565

La biomasse verte de 50 placeaux s'élève à 27.25 kg tandis que la matière sèche est de l'ordre de 2.955 kg. La proportion de matière sèche contenue dans la matière verte est de $2.955/27.25 \times 100=10.84\%$.

La superficie totale de parcours étant de 70 ha, la biomasse verte totale s'élève à $27.25 \text{ kg} \times 700000\text{m}^2/50\text{m}^2 = 381.5$ tonnes contre 41.35 tonnes de matière sèche.

5.3- Le pâturage à *Eleusine indica* L.

C'est un pâturage de bas-fond à hydromorphie partielle. Il se rencontre sur les berges de bas-fonds particulièrement aux alentours des mares de Ngnébéréy, Kierma et Sempérey . C'est aussi un pâturage de décrue qui s'installe au fur et à mesure que l'eau se retire des bas-fonds. Sur ce type de pâturage, les hippopotames sont concurrencés par les éleveurs peuls.

o Contribution spécifique.

Le pâturage étant constitué de plusieurs espèces végétales, nous avons procédé au calcul des fréquences et des contributions spécifiques des espèces qui le composent.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 18 : fréquences et contributions spécifiques des espèces

Espèces rencontrées	Fréquences spécifiques	Contributions spécifiques
<i>Eleusine indica</i> L.	500	34.9%
<i>Cynodon dactylon</i> L	285	19.9%
<i>Eragrostis tenella</i> Linn.	347	24.25%
<i>Cassia tora</i> Auct.mult	59	4.12%
<i>Vetiveria nigriflora</i> Stapf	240	16.77%

Deux espèces principales impriment à ce type de pâturage toute sa physionomie. Il s'agit de *Eleusine indica* L. et *Eragrostis tenella* Linn. Le recouvrement de ces deux espèces est respectivement de 34.9% et de 24.25%.

La figure 11 ci-dessous schématise la partition de chaque espèce dans le pâturage.

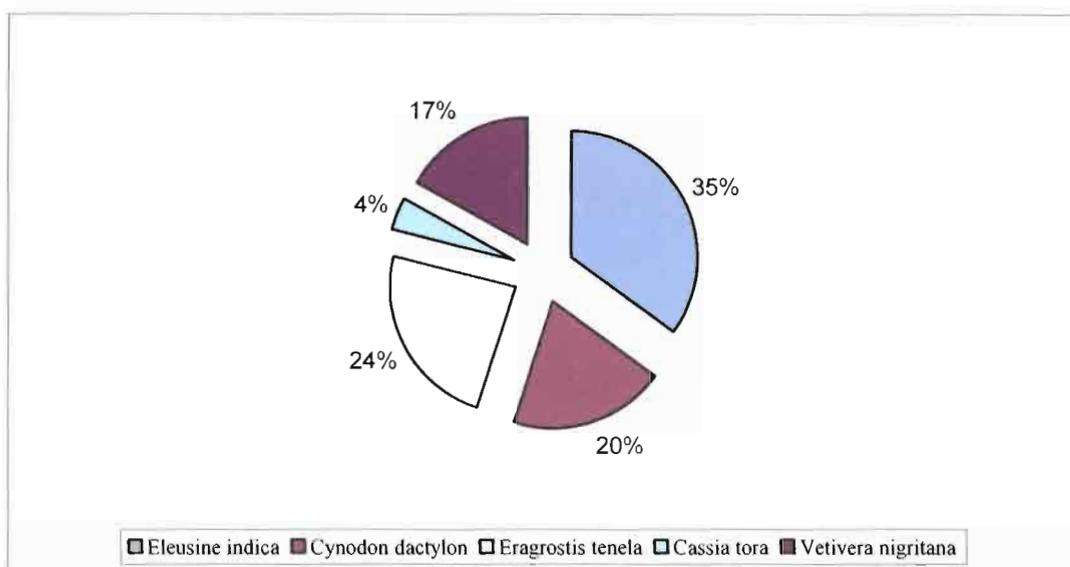


Figure 11: contribution spécifique des espèces dans le pâturage

Seul le *Cassia tora Auct.mult* a une contribution spécifique faible par rapport aux autres espèces du même pâturage.

○ **La phytomasse**

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : phytomasse du pâturage à *Eleusine indica* L..

N° ordre	Poids frais en gramme					Poids sec en gramme				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	300	250	300	500	300	150	105	165	275	165
2	250	200	250	200	300	100	100	115	105	170
3	450	350	350	200	250	225	225	175	115	125
4	350	500	450	300	200	160	275	265	175	95
5	300	250	200	350	300	170	150	95	170	155
6	350	300	200	250	450	200	165	95	150	225
7	400	300	250	450	200	190	200	105	215	115
8	250	350	300	400	300	105	145	150	210	175
9	300	200	350	350	200	125	155	175	175	110
10	350	450	400	450	250	175	170	240	225	125
total	3300	3150	3050	3450	2750	1600	1690	1580	1815	1460

Dans ce pâturage, la biomasse végétale verte s'élève à 15.7 kg pour une matière sèche de 8.14 kg. La proportion de la matière sèche dans la matière verte s'élève à : $8.14/15.7 \times 100 = 51.87\%$. La biomasse totale verte sur ce parcours est de 150 ha est de :

$$15.7 \text{ kg} \times 1500000 \text{ m}^2 / 50 \text{ m}^2 = 471 \text{ tonnes contre } 244.3 \text{ tonnes de matière sèche.}$$

5.4- Le pâturage à *Cassia tora Auct.mult*

Le pâturage à *Cassia tora Auct.mult* se rencontre sur les berges sablo-limoneuses. Il est localisé çà et là sur les bas-fonds depuis le village de Goyinga jusqu'au village de Fougou en passant par celui de Dassanga. Il couvre une superficie de plus de 75 ha. Par endroits, il forme un peuplement mono spécifique. Le *Cassia tora Auct.mult* est une espèce peu appréciée par les hippopotames surtout à un stade de développement avancé (fructification). Ce pâturage n'a pas fait l'objet d'une évaluation en raison de la phénologie de la plante (défeuillée à plus de 80%) au moment de l'inventaire.

5.5- Le pâturage à *Andropogon pseudapricus Stapf* et espèces associées

Il se distingue des autres types de pâturage par sa colonisation des terrains exondés. En effet, il est surtout caractérisé par la présence d'*Andropogon pseudapricus* qui domine la physionomie du peuplement. Par endroits, ce pâturage se trouve éloigné des bas-fonds ; ce qui oblige les hippopotames à se déplacer sur des distances parfois considérables (2 à 3 km) pour se nourrir. Il est très répandu dans la zone du lac du barrage et couvre une superficie de plus de 1000 ha. On le rencontre notamment en abondance dans les localités de Yakala et de Fougou, zones de concentration des hippopotames par excellence. Il est très riche en espèces végétales contrairement aux autres types de pâturage ci-dessous décrits.

❖ Contribution spécifique

Les résultats de l'inventaire sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 20. Les fréquences et contributions spécifiques des espèces.

Espèces recensées	Fréquence spécifique (FSi)	Contribution spécifique (Csi)
<i>Indigofera hirsuta</i> . L.	445	29%
<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	370	25%
<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	146	9%
<i>Cymbopogon schoenanthus</i> Spring	255	17%
<i>Aristida adcensionis</i> L.	88	6%
<i>Solanum nigrum</i> L.	59	4%
<i>Monechma ciliatum</i> Jacq.	143	10%

Bien que l'*Indigofera hirsuta* L. et *Andropogon pseudapricus* Stapf dominent sur ce type de pâturage, les autres espèces aussi ont des contributions spécifiques significatives. La figure ci-dessous schématise les contributions spécifiques de chacune de ces espèces dans la formation du pâturage

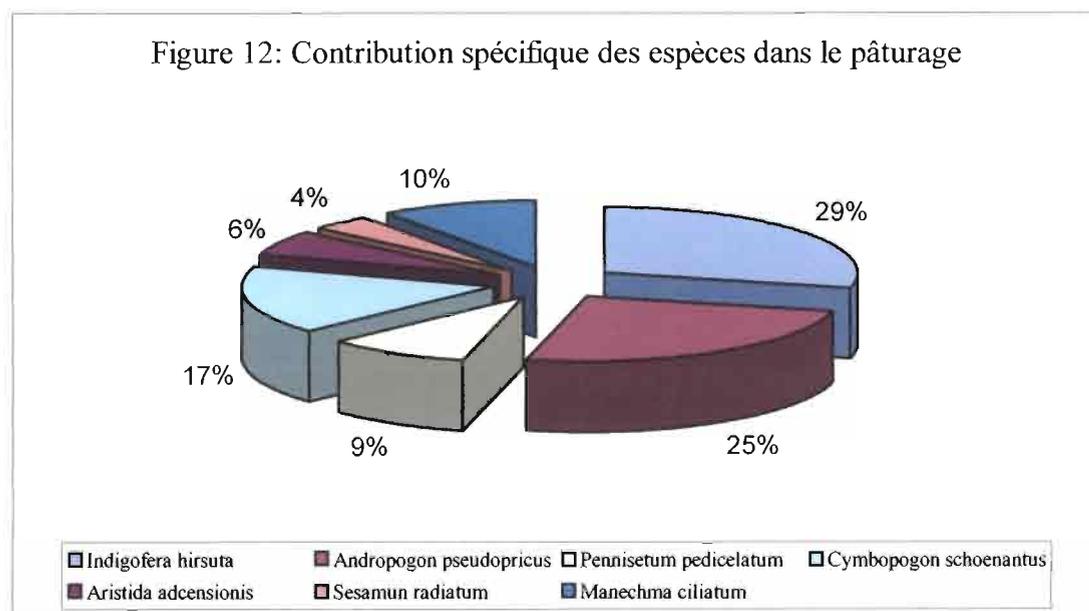


Figure 12 : Contribution spécifique des espèces dans le pâturage

Selon la classification de Darget et Poissonnet(1971), l'*Indigofera hirsuta* L et *Andropogon pseudopricus* sont les espèces les plus productives dans ce type de pâturage.

La phytomasse : Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 21 : phytomasse du pâturage à *Andropogon pseudapricus* Stapf

N° ordre	Poids frais en gramme					Poids sec en gramme				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	450	500	450	550	450	250	270	250	300	270
2	850	400	600	400	350	350	215	325	225	195
3	700	450	500	450	400	220	250	275	250	225
4	400	350	450	800	300	160	290	225	375	150
5	400	450	650	550	850	215	240	350	290	415
6	300	350	500	550	650	220	200	270	275	290
7	350	500	350	400	500	200	270	215	250	300
8	450	550	400	800	750	200	275	255	350	350
9	600	400	800	850	600	150	225	370	390	315
10	300	400	450	550	850	150	250	270	315	400
total	4800	4350	5150	5900	5700	2115	2485	2805	3020	2910

Ce pâturage totalise une biomasse verte de 25.9 kg sur les 50 parcelles échantillons pour une matière sèche de 13.33 kg soit un pourcentage de : $13.33/25.9 \times 100 = 51.35\%$. En effet ce fort taux de matière sèche s'explique par le fait que l'inventaire s'est déroulé pendant le stade de sénescence de la plus part des espèces herbacées.

D'où la biomasse verte totale sur le parcours s'élève à : $24.9 \times 1000000 \text{ m}^2 / 50 \text{ m}^2 = 4980$ tonnes contre 2557.23 tonnes de matière sèche.

5.6- la biomasse totale.

La biomasse totale est obtenue en pondérant les biomasses des différents types des pâturages fréquentés par les hippopotames. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ainsi, cette biomasse totale ne prend pas en compte la biomasse du pâturage de *Cassia tora* Auct.mult qui n'a pas été exprimée.

Tableau 22: récapitulatif de la biomasse par type de pâturage.

Type de pâturage	Superficie ha	Biomasse verte	Matière sèche
Pâturage à <i>Vetiveria nigriflora</i> Stapf	100	622 tonnes	241 tonnes
Pâturage à <i>Eleusine indica</i> L.	150	471 tonnes	244.3 tonnes
Pâturage à <i>Cassia tora</i> Auct.mult	75	-	-
Pâturage à <i>Echinochloa stagnina</i> Retz.	70	381.5 tonnes	41.35 tonnes
Pâturage à <i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	1000	4980 tonnes	2557 tonnes

Il faut aussi souligner que certaines espèces telles que *Vetiveria nigriflora* Stapf ne sont pas appréciées par les hippopotames.

5.7- La charge animale

Les hippopotames ne sont pas les seuls animaux qui utilisent les parcours. En effet, le bétail domestique utilise les mêmes ressources fourragères surtout en saison de pluie. Cependant, la charge animale domestique n'a pas été estimée à cause de l'instabilité des éleveurs sur les parcours. Dans ces conditions, il est difficile de distinguer les fractions de la biomasse consommées par le bétail. Aussi, pour tenir compte des pertes et de la nécessité de protéger les pâturages, nous retiendrons la fraction de biomasse à 1/2 de la production annuelle comme suggérer par Berman et Ridder, (1991) pour une exploitation pendant la seule saison des pluies.

5.8- calculs de la capacité de charge

La biomasse totale sèche= 3083,65 tonnes

Production utilisable = 1/2.= 1541,825 tonnes = 1541825 kg

Le nombre de jours de pâturage pour un UBT : $1541825 \text{ kg} \times 1 \text{ UBT} / 6.25 \text{ kg} = 246692$ jours pour un UBT.

Un hippopotame adulte moyen a un poids de 1,5 tonnes= 6 UBT.

Nombre UBT total = 65 hippopotames x 6 UBT = 390 UBT.

Capacité de charge en saison de pluie (5 mois soit 150jours). $246692 \text{ jours} \times 1 \text{ UBT} / 150 \text{ jours} = 1644,613$ UBT soit 274 hippopotames.

Ce calcul n'intègre pas la fraction de biomasse prélevée par les animaux domestiques. En effet, il ne tient pas compte des autres sources d'alimentation des hippopotames c'est-à-dire les cultures et la fraction des ligneux consommées.

Avec une fraction de biomasse de 1/2 de la production annuelle, la capacité de charge dépasse de loin les besoins alimentaires des hippopotames en saison des pluies. La conséquence en est que la natalité de ces animaux va encore s'accroître jusqu'à atteindre la capacité de charge du milieu. La population d'hippopotames se stabiliserait donc autour de 274 à 280 individus et ce dans les vingt (20) ans à venir. Ce qui va constituer une menace pour l'environnement, les biens et les personnes.

Au regard de ce fourrage, les ressources alimentaires ne peuvent donc constituer un facteur de régulation de la population d'hippopotames. Cependant, la végétation ayant un système dynamique, qui varie en fonction des facteurs climatiques et même anthropiques; elle peut être un facteur limitant en cas des faibles pluviosités.

**TROISIEME PARTIE : LA GESTION DE L'INTERFACE
ECOLOGIQUE HOMME/HIPPOPOTAME**

CHAPITRE VI : GESTION TRADITIONNELLE ET MODE DE GESTION ACTUEL DES HIPPOPOTAMES

6.1- Le culte de "WOOZI" et le statut de l'hippopotame

Avant la mise en eau du barrage de Bagré intervenue en 1992, "Woozi" désignait une mare sacrée située sur le fleuve Nakanbé (ex volta blanche). Etymologiquement le mot « Woozi » signifie « notre père » dans la langue Bissa. Ainsi, la mare sacrée située au voisinage du village de Lenga, représentait l'épicentre des lieux de culte de la communauté Bissa.

Le culte est organisé chaque année après les récoltes par le clan Zaré, propriétaire du lieu de culte. Le rituel dure deux (2) jours ; seuls les hommes et les femmes initiés y prennent part. Pendant le rituel, les initiés vêtus de branches d'arbres, passent la nuit à la belle étoile sur une colline surplombant la mare sacrée. Les sacrifices n'interviennent que le lendemain au cours desquels, plusieurs espèces d'animaux domestiques sont immolés pour la circonstance, notamment : des bovins, des caprins, des ovins et de la volaille.

Cependant, il est interdit à tous les membres de la lignée Zaré de consommer la viande issue des offrandes, mais cet interdit ne frappe pas les autres clans de la communauté Bissa. D'ailleurs, ces derniers s'organisent pour la récupération de la viande dès la fin des cérémonies. Aussi, il est interdit aux membres du clan Zaré, de toucher à toutes les ressources naturelles de la mare sacrée. En effet, cet interdit concerne principalement, l'eau, les poissons, les hippopotames, les crocodiles et tous les végétaux de la mare.

Depuis la disparition de la mare, ces sacrifices se déroulent dans des endroits nouveaux, faute d'accès au site aujourd'hui submergé par le lac du barrage. En dehors du clan Zaré, les autres lignages Bissa offrent aussi des sacrifices à « Woozi ». mais cela se fait strictement de façon individuelle et non communautaire.

Il faut souligner que les Zaré n'habitent plus le village de Lenga qu'ils ont abandonné depuis le temps des guerres tribales (entre les communautés). Ils se retrouvent aujourd'hui dans les villages de Wongou (non loin de Béguedo), et Beka à sept Km de Zabré. Le chargé de coutume du nom de Zaré Salif, aveugle aujourd'hui et âgé de plus de 95 ans, vit avec sa famille à Karga, un quartier du village de Dierma.

Nos enquêtes ont révélé aussi, qu'outre les Zaré, la viande de l'hippopotame reste un tabou chez certaines lignées telles les Dabré, Zampou, Nioné, Bara, Compaoré, Bancé et Zeba. Cela n'est pas de

rigueur chez les Louré et les Guébré habitants des villages de Fougou et de Yakala où la viande des hippopotames est prisée.

Comme on le remarque, la société Bissa est fortement clanique et tous les clans n'accordent pas le même statut aux hippopotames. Si cet animal reste sacré chez les Zaré et dans une moindre mesure chez les Dabré, Zampou, Nioné, Bara, Comporé, Bansé et Zeba, il n'en demeure pas vrai chez les Louré et les Guébré. De même, l'hippopotame (BOREY nom donné à l'hippopotame en Bissa) n'est pas un animal sacré chez les Peul et Mossi (YEMDE) nom donné à l'hippopotame en Mooré) qui cohabitent avec les Bissa dans les villages riverains du lac du barrage. Cependant, chez les musulmans (toutes ethnies confondues), la viande de l'hippopotame reste un tabou du fait de la ressemblance de l'animal au porc.

6.2- Le mode de gestion actuel

A l'issue d'une série d'études financées par le projet de développement intégré du Zoundwéogo (PDL/Z) sur la problématique des hippopotames, un refuge local d'hippopotames a été créé. Ce refuge se trouve dans le département de Gomboussougou province du Zoundwéogo. Il couvre une superficie de 3000 ha et a pour objectif entre autre de :

- disposer d'une zone réservée exclusivement à la faune, protégée et aménagée pour les besoins spécifiques des hippopotames.

- sécuriser et sédentariser les animaux sauvages.
- limiter les risques de dégâts sur les biens et les personnes.
- reconstituer une zone touristique ayant pour attrait principal les hippopotames
- réhabiliter les connaissances et le culte de «Woozi» pour la population locale.

L'arrêté de classement de ce refuge précise que :

- Les propriétés particulières situées dans la zone ainsi définie, feront l'objet d'une expropriation pour cause d'utilité publique.
- La zone de refuge local d'hippopotames de Gomboussougou est soustraite de toutes les activités agricoles, pastorales et à tous les actes de chasse et de capture d'animaux sauvages.

Sont également interdits :

- toute extraction de substance de carrière (sable, graviers, moellons, etc) ;
- tout acte tendant à perturber la quiétude des animaux ;
- toute exploitation de bois et de charbon de bois en dehors des droits d'usage ;

- toute pratique de feu de brousse ;
- toute visite individuelle ou de groupe de personnes sans autorisation.

Enfin, le refuge des hippopotames peut faire l'objet de concession à une personne physique ou morale pour sa gestion suivant un cahier de charge conjointement accepté par le concessionnaire et le comité de gestion.

A l'instar du refuge de faune de la rive droite, le Projet de Développement Rural du Boulgou (PDR/B) a initié aussi une série d'études afin d'aboutir à la création d'un refuge d'hippopotames en rive gauche.

Dans cette perspective, un plan d'aménagement a été déjà rédigé et prévoit une superficie de 3800 ha pour le nouveau refuge. Il y a lieu de souligner que ce nouveau refuge aura le même statut de protection que celui créé en rive droite c'est-à-dire une aire protégée de type classique.

6.3- La problématique liée à la gestion

A l'évidence, la création de deux refuges d'hippopotames sur les rives gauche et droite dotés du statut d'aires protégées du type classique, exproprie d'une manière ou d'une autre la gestion et l'exploitation de cette ressource naturelle à la population riveraine. Pourtant, l'histoire des hippopotames nous renseigne que ces animaux ont joué un rôle primordial dans la vie de la population tant sur le plan alimentaire que socio-économique. Ce rôle reste aujourd'hui d'actualité du fait des nouvelles contraintes démographiques, sociale, climatique et économique qui entravent le développement de la région du lac du barrage. De ce fait, la notion de conservation classique fondée sur le maintien en état d'un échantillon de diversité biologique, déconnecté de son environnement humain n'est plus à l'ordre du jour eu égard des raisons ci-dessous énumérées :

- la première raison est que depuis l'époque coloniale, plusieurs aires protégées ont vu le jour en Afrique en général et au Burkina en particulier. Ces aires de conservation créées le plus souvent sans le consentement des populations riveraines sont de plus en plus contestées de nos jours par ces dernières. Ces populations estiment à juste titre, que ces terres et les ressources naturelles qu'elles renferment ont été confisquées et doivent leur être restituées.

Aussi, si ces domaines classés constituent aujourd'hui le dernier refuge de la grande faune Burkinabé, cela ne signifie pas qu'ils représentent une solution satisfaisante aux problèmes posés par sa conservation. A cette problématique s'ajoute ce fait : l'Etat manque les moyens pour entretenir ces aires protégées. Il est donc clair que cette politique basée sur l'exclusion de la population à la gestion

de ses ressources naturelles est inefficace et mérite d'être revue dans le contexte actuel de décentralisation et de responsabilisation des populations. La création du refuge calquée sur ces approches classiques, risque d'être un vœu pieux, car la population n'a l'intérêt de conserver une zone qui lui apportera plus d'inconvénients (multiples dégâts) que d'avantages.

- La deuxième raison est que la problématique des hippopotames est gérée différemment par plusieurs institutions : il y a d'une part les projets de développement intégré du Zoundwéogo et du Boulgou respectivement en rive droite et gauche et d'autre part la Maîtrise d'Ouvrage de Bagré (MOB). Cette gestion sectorielle et non concertée, n'est pas de nature à résoudre les problèmes posés par ces animaux. Il est donc impératif d'entreprendre des actions concertées incluant les populations riveraines situées à cheval entre ces deux provinces et tous les partenaires impliqués dans la gestion de ces hippopotames. Une telle démarche évite une vision morcelée des actions de développement et renforce une gestion unitaire décentralisée embrassant toute la zone du lac du barrage. Dans cette vision unitaire, les communautés locales vont jouer un rôle essentiel et seront les bénéficiaires des retombées économiques.

6.4- les arguments en faveur de la protection des hippopotames

La faune sauvage et particulièrement les hippopotames sont des sources de devises potentielles à travers la création d'emplois pour les habitants riverains : emplois de guide, d'hôtel, d'artisans, de vendeurs d'objets d'arts liés à la faune ou aux hippopotames. La faune, et l'hippopotame en particulier, joue un rôle fondamental dans l'expression de la spiritualité des peuples : art, danse, contes, légendes, rites, masques, sculpture représentant la beauté de ces animaux.

D'après Zampaligré (1995) dans une étude menée en amont du barrage de Bagré, plusieurs parties de l'animal sont utilisées par les tradi-praticiens :

- la peau en macération ou en décoction a une action thérapeutique sur les démangeaisons et les séquelles de la rougeole ;
- la poudre des os calcinés soigne le rhumatisme ;
- la moelle des os accélère la solidification des os en cas de fracture ;
- aussi, l'eau de la mare est utilisée par la population pour soigner les maux de tête, la gale et le ver de guinée.

6.4.1- les arguments écologiques

Les hippopotames, partie intégrante d'un ensemble d'écologie complexe du lac du barrage, contribuent à son équilibre. Ces animaux ont co-évolué avec plusieurs espèces de poissons dans la mare sacrée de Lengua : cohabitation qui a permis leur protection et leur reproduction. Sachant que la pêche est l'une des activités économiques de la région, les hippopotames sont donc des animaux précieux qu'il conviendrait de valoriser pour le développement de la pêche. Comme l'a si bien remarqué Ciofolo(1991), l'hippopotame entretient un cycle de l'énergie et des éléments nutritifs entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Les hippopotames prélèvent en broutant ces éléments dans la végétation des abords et les rejettent dans l'eau par leurs excréments. Par ailleurs, en se déplaçant sur le fond, ils remuent la boue et la vase, faisant ainsi remonter des particules qui fertilisent l'eau, permettant aux poissons de se nourrir. Leurs excréments constituent également un excellent engrais, tant pour les berges que pour le lac lui-même qu'ils enrichissent. La présence des hippopotames est donc essentielle car elle contribue à rendre les eaux du lac plus poissonneuses, d'où une productivité accrue pour la pêche et la biodiversité.

6.4.2- les arguments économiques et socioculturels.

Si les cultures vivrières constituent la base de l'alimentation de la population riveraine, les hippopotames de part leur action directe ou indirecte sur la pêche procurent des protéines animales aux communautés riveraines. En dehors de l'action directe ou indirecte sur la pêche, les hippopotames constituaient des recours protéiques importants pour les populations qui prélevaient les vieux sujets incapables de se nourrir. La pratique était de coutume jusqu'aux ruptures de l'équilibre intervenu lors de la construction du barrage. Ce mode d'exploitation est rarement pris en compte dans le rapport des hommes avec l'hippopotame bien qu'il soit bénéfique à la population locale. Aujourd'hui plus que par le passé, ces animaux au regard du taux d'accroissement (7%) peuvent fournir une quantité importante de protéines. Cependant, cette opération ne pourrait être encouragée que dans le cadre du prélèvement régulateur afin d'adopter la charge animale à la productivité du milieu.

L'un des arguments économiques important pour requérir l'adhésion de la population locale à la gestion des hippopotames est sans doute le tourisme de vision. Ce mode de valorisation de la faune timide de nos jours dans la zone du lac du barrage, peut constituer un atout économique essentiel pour la population avec un minimum d'investissement.

Les recettes propres au tourisme de vision peuvent être :

- ✓ le droit d'entrée et droits d'usages divers tel que les miradors, les huttes ;
- ✓ le permis de photographier et de filmer ;
- ✓ les recettes brutes des organisations chargées de la visite ;
- ✓ les recettes hôtelières.

6.4.3- les arguments juridiques

Le Burkina Faso a signé et ratifié plusieurs conventions internationales dans le domaine de la protection de la nature et de la faune en particulier. A ce titre il a l'obligation morale et juridique de préserver cette population d'hippopotames qui par ailleurs, représentent un patrimoine national qu'il importe de conserver pour les générations actuelles et futures. Les conventions les plus contraignantes pour le Burkina Faso dans ce domaine sont :

- ❖ la convention d'Alger de 1968 ou convention africaine pour la conservation de la nature et de ressources naturelles. Cette convention encourage les Etats contractants à entreprendre des actions à titre individuel et en commun pour la conservation, l'utilisation et la mise en valeur des ressources en sol, en eau, en flore et en faune pour le bien être présent et futur de l'humanité du point de vue économique, nutritif, éducatif, culturel et esthétique. Le Burkina a ratifié la convention le 28 septembre 1968.
- ❖ la convention de Ramsar de 1971. « Convention relative aux zones humides d'importances internationales particulièrement comme habitats de la sauvagine ». Elle assigne aux Etats membres d'empêcher désormais que les zones humides ne fassent l'objet d'empiétement ou de perte programmée étant donné les fonctions écologiques fondamentales des zones humides et leurs valeurs économiques, culturelle, scientifique et récréative. Aussi, chaque partie désigne les zones humides appropriées à inclure dans la liste de zones d'importance internationale. Le choix des zones doit être fondé sur des critères écologiques : botanique, zoologique, limnologique, hydrologique, critères que remplit le lac du barrage de Bagré. Le Burkina a ratifié cette convention le 27 Octobre 1990.
- ❖ la convention de Washington de 1973 C.I.T.E.S ou « convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ». il s'agit d'un traité intergouvernemental qui fournit le cadre nécessaire au contrôle du commerce des espèces animales et végétales menacées. Les espèces figurent sur trois annexes à la convention. Les espèces les plus menacées figurent à l'annexe I et les moins menacées aux annexes II ou III. Quand aux hippopotames, ils sont inscrits en annexes II de la convention depuis 1995.

Le Burkina a adhéré à la convention le 11 Janvier 1990.

- ❖ la convention pour la protection du patrimoine mondiale, culturel et naturel de 1972.

Cette convention a pour objectif la protection des biens naturels ou culturels uniques au monde contre la menace croissante de dégradation due au développement normal. Les parties contractantes ont l'avantage d'utiliser les moyens de la collectivité internationale pour protéger certains biens présentant un intérêt exceptionnel lorsque le pays qui abrite certains biens n'a pas les moyens d'en assurer seul l'entretien.

- ❖ la convention de Rio de 1992. Ou convention sur la diversité biologique. Elle a pour objectif la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques. En effet cette convention encourage les parties contractantes à prendre des mesures générales en vue de la conservation et de l'utilisation durable des ressources naturelles. En outre, la convention met l'accent sur l'utilisation durable des éléments constitutifs de la diversité biologique. De plus, elle encourage l'usage coutumier des ressources biologiques conformément aux pratiques culturelles traditionnelles compatibles avec les impératifs de leur conservation ou de leur utilisation durable.

Le Burkina a ratifié la convention en 1993.

Aussi sur le plan national, il existe aussi un ensemble des textes réglementant la gestion de l'environnement en général et de la faune en particulier. On note entre autre :

- ✓ La constitution du 2 juin, notamment dans ses articles 14 ; 29 et 30 où il est indiqué que les ressources naturelles appartiennent au peuple et ont pour finalité le bien être de celui-ci (article 14), que le droit à un environnement sain est reconnu à tous et sa protection un devoir également pour tous (article 29) et que le citoyen a le droit de prendre part à toute initiative tendant à lutter contre les atteintes à l'environnement (article 30) ;
- ✓ La Réforme Agraire et Foncière (RAF) adoptée en 1984, révisée en 1991 et 1996, fixe les normes d'utilisation et les cadres de gestion et d'exploitation des ressources naturelles ;
- ✓ Le code de l'environnement de Janvier 1997 qui précise les principes fondamentaux et identifie les outils et mesures de gestion de l'environnement ;
- ✓ Le code forestier de Janvier 1997 qui fixe l'ensemble des principes fondamentaux relatifs à la gestion des ressources forestières, y compris la faune sauvage.
- ✓

CHAPITRE VII : UN MODELE DE GESTION POUR UN EQUILIBRE ECOLOGIQUE

Les populations qui vivent en contact avec les hippopotames et qui en supportent le coût socio-économique doivent être les premières bénéficiaires de son exploitation. Cet enjeu a pour finalité de concilier la conservation des hippopotames et le développement socio-économique de la population. Cela passe par l'appropriation de la gestion de cette ressource et les bénéfices qu'elle génère. En d'autres termes, notre modèle a pour objectif de promouvoir le développement local, et à long terme, assurer la conservation des ressources naturelles, la réduction des conflits hommes/hippopotames par une gestion intégrée des ressources naturelles.

7.1- Le zonage et la planification de l'espace

La planification proposée vise à une gestion intégrée des ressources naturelles dans laquelle, l'agriculture, l'élevage, la pêche, les hippopotames ainsi que la faune terrestre et aquatique seront pris en considération. Dans cette nouvelle vision, les hippopotames ne seraient plus considérés comme une entité à part par rapport à la population humaine avec laquelle ils partagent les ressources naturelles du milieu. Il s'agira donc de la gestion d'un ensemble écologique et socio économique dont les riverains seront responsables.

7.1.1- La « zone de conservation exclusive de la biodiversité ».

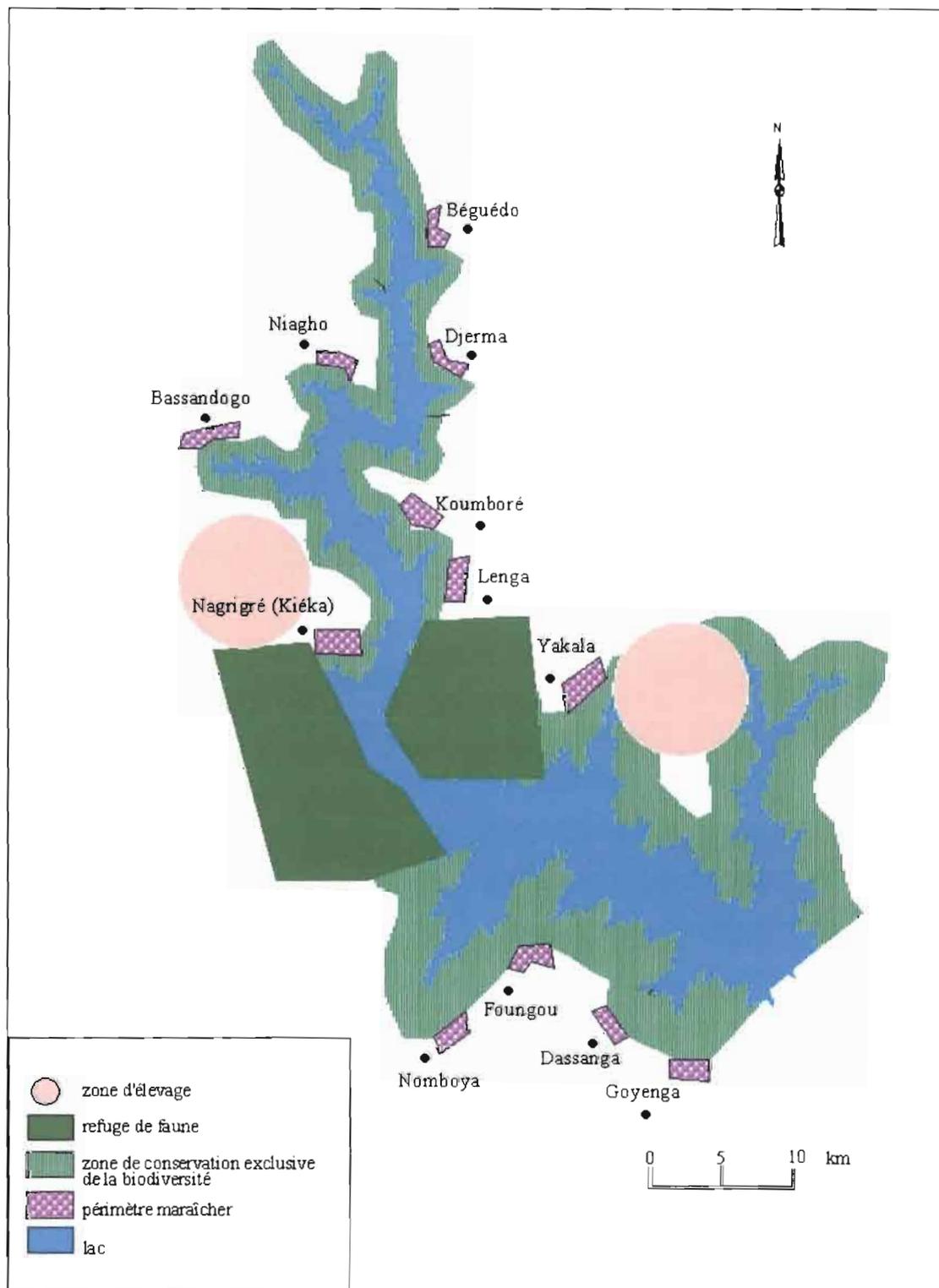
La problématique des hippopotames est loin d'être maîtrisée du fait de la dynamique d'ensemble, notamment la dynamique d'utilisation des ressources naturelles, la dynamique du lac du barrage et celle des hippopotames. Ces variables relationnelles influencent largement la distribution des hippopotames en quête de conditions de vie meilleures sur le lac du barrage. De ce fait, toute solution visant à confiner ces animaux dans une aire de refuge de faune ne peut présenter que des résultats fragmentaires et éphémères.

La complexité du problème impose plutôt une approche multisectorielle. Dans cette démarche, la création d'une zone de conservation exclusive de la biodiversité est une solution envisageable. Cette zone permettra d'une part, d'assurer la protection des hippopotames et d'autre part, de sécuriser les cultures et le barrage lui-même.

La zone de conservation exclusive de la biodiversité englobera le lac du barrage, les bas-fonds, les mares associées et une zone tampon. La zone tampon sera constituée d'espaces de 1 Km de part et

d'autre des berges et de 2 Km au niveau de zones de concentration des hippopotames, notamment Fougou et Yakala comme indiqué dans la carte 4 ci-dessous.

Carte 4 : Occupation spatiale des terres autour de lac de Bagré pour une gestion rationnelle de l'interface écologique/faune/population.



Source : Feuille topographique de NIGB

2005

SALEY H.

Cependant, la création de la zone de conservation exclusive de la biodiversité n'est pas une fin en soi : il faudrait en outre s'assurer de son respect par les différents utilisateurs et surtout procéder à sa restauration pour en augmenter la capacité de charge.

La zone de conservation de la biodiversité contrairement au refuge de faune, donnera plus de latitude aux hippopotames de se déplacer au gré de la répartition des ressources naturelles. Elle aura surtout l'avantage de réduire les conflits homme/hippopotame en atténuant les dégâts sur les cultures.

Enfin, elle permettra au lac du barrage, une durée de vie relativement longue par la protection de ses berges.

7.1.2- la zone à usage multiple (les anciens refuges)

Les refuges de faune déjà créés, peuvent permettre d'amoindrir les éventuelles pressions sur l'environnement. Ces aires seront aménagées et conservées pour une possible utilisation multiple ; telle que la recherche scientifique.

7.1.3- la zone de parcours

Les animaux domestiques sont des concurrents potentiels pour les hippopotames sur les pâturages aquatiques. Aussi, la cohabitation faune/bétail est sujette à l'apparition de maladies qui peuvent passer du bétail aux hippopotames et vis versa. Pour prévenir ces maladies et les compétitions interspécifiques, des zones à vocation pastorales sont à créer. Déjà, deux zones pastorales ont été délimitées par le projet Bagré (MOB) pour accueillir les éleveurs. Elles sont situées l'une en rive gauche et l'autre en rive droite. Même si elles ne sont pas encore totalement fonctionnelles, leur création marque une étape importante pour réduire la divagation du bétail sur les berges, habitats par excellence des hippopotames.

7.1.4- la zone des cultures maraîchères

L'une des sources du conflit homme/hippopotame vient du fait que les paysans mettent en valeur les berges du lac du barrage, si bien que les hippopotames sont en contact direct avec les cultures. C'est pourquoi la solution à ce conflit serait d'éloigner le plus possible, ces cultures des berges. Pour y arriver, des périmètres maraîchers doivent d'être créés et aménagés

Cette délimitation doit s'étendre à tous les villages riverains. En outre, ces périmètres maraîchers doivent être mis en valeur afin de contrôler l'exploitation anarchique des berges. La délimitation et la mise en valeurs de ces parcelles doivent par ailleurs respecter les limites de la « zone de conservation exclusive de la biodiversité ».

7.2- Conclusion générale et suggestions.

7.2.1- Nature et tendance du conflit

La cohabitation homme/hippopotame constitue aujourd'hui une véritable problématique, née de la création du lac du barrage qui a détruit et submergé non seulement le domaine vital des hippopotames, mais aussi les terres agricoles et pastorales. Cette cohabitation est en passe de devenir le déficit majeur le plus pressant et le plus difficile à relever, compte tenu de la poussée démographique humaine et animale d'une part et d'autre part, de la recrudescence des dégâts sur les cultures. Or, en aucun cas la cohabitation homme/hippopotame ne devait constituer une entrave au développement économique et social de la région. Bien au contraire, la présence des hippopotames devrait constituer un atout essentiel pour le développement local de cette partie du Burkina confrontée déjà aux problèmes démographiques, socioculturels et climatiques. En effet, ces animaux ont toujours joué un rôle essentiel dans la vie quotidienne des populations riveraines tant au plan alimentaire que socioculturel.

Le contexte historique des relations homme/hippopotame mérite donc d'être considéré. Dans cette démarche, les hippopotames ne seront donc plus considérés comme une entité séparée par rapport aux populations humaines, mais comme une ressource naturelle potentielle pouvant contribuer à leur développement local ; cela passe d'abord par une gestion unitaire de l'ensemble de l'écosystème du lac du barrage. Dans cette perspective d'une gestion unitaire, le concept de conservation classique de la faune doit donc être substitué à celui de la gestion participative et communautaire des ressources naturelles fondée sur le savoir faire des indigènes sur cette population d'hippopotames. Cela implique une décentralisation effective du pouvoir, c'est-à-dire que l'Etat reconnaisse la propriété légale des hippopotames aux communautés locales riveraines.

Un changement de politique s'impose de toute évidence pour confier la gestion des ressources naturelles à la population. Si au plan de la décentralisation le pays a connu une avancée significative, il n'en demeure pas le cas pour la responsabilisation de la population. Il serait donc adéquat que l'état délègue la gestion et l'exploitation de ces hippopotames à des structures villageoises locales, notamment les groupements villageois de gestion de ressources naturelles mis en place par les projets de développement.

La gestion des ressources naturelles étant concédée à la population locale, celle-ci aura désormais l'obligation de la surveillance. Aussi, Des comités locaux villageois ou inter villageois de surveillance pour les hippopotames et les ressources naturelles doivent être créés. De même, il revient

aux groupements villageois de gestion des ressources naturelles de définir les règles de fonctionnement. En outre une collaboration est à instaurer avec les services techniques pour assurer la bonne utilisation de ces ressources naturelles.

En fin, le rôle de l'Etat va se limiter à fournir un cadre juridique approprié qui permettra le fonctionnement des associations villageoises. Il lui reviendra entre autre de :

- définir les grandes orientations de la conservation des hippopotames en collaboration avec les populations ;
- vérifier le bon fonctionnement de ces associations en leur apportant une aide technique ;
- faire appliquer la réglementation, notamment par un encadrement et un appui de comité villageois de surveillance ;
- aussi, assurer des séances de formation aux responsables de gestion des ressources naturelles afin d'améliorer leurs connaissances à la fois sur le plan technique et administratif.

L'objectif majeur de cette démarche serait d'améliorer les conditions de vie des populations tout en optimisant l'utilisation de l'espace dans la perspective d'une exploitation durable du terroir. En somme, il paraît donc particulièrement approprié de confier la gestion de ces hippopotames aux communautés car il n'y aurait pas de conservation sans exploitation économique des hippopotames.

7.2.2-La gestion du conflit :

Les résultats de la recherche ont mis en évidence des variables relationnelles, notamment la dynamique de la population d'hippopotames qui est étroitement liée à celle de l'utilisation des ressources naturelles et la dynamique du barrage lui-même. En effet, ces dynamiques qui s'emboîtent influencent largement les dégâts des hippopotames sur les biens et les personnes. Aussi, les solutions du conflit ne peuvent qu'être complexes, si bien qu'une étude thématique telle que la nôtre ne peut appréhender à elle seule tous les contours du problème. L'optique serait une étude multidisciplinaire pour éclairer toutes les variables soulevées. La protection des hippopotames passe nécessairement par la création d'une zone de conservation exclusive qui englobe la protection des berges du lac du barrage et de ses environs immédiats ainsi que l'organisation de la production animale et végétale dans les villages riverains.

Par ailleurs, le respect de la « zone de conservation exclusive de la biodiversité » est conditionné par les retombées économiques générées par la gestion de ces animaux. D'où le développement des activités génératrices de revenus tel le tourisme de vision et les activités connexes (hôtellerie, artisanat, transport).

Parallèlement à la création d'une zone exclusive de conservation de la biodiversité, des recherches doivent être entreprises afin de maîtriser le taux d'accroissement de ces animaux. Ces investigations doivent être orientées vers la recherche d'une « pilule à hippopotame » et des stérilisants pour différer les fréquences de mise base et planifier les naissances qui sont sources du conflit.

D'autres mesures peuvent être aussi envisagées:

- ❖ le transfert de quelques individus vers les écosystèmes et milieux moins peuplés.
- ❖ la révision des textes législatifs et règlements pour autoriser le contrôle de la population et ajuster les effectifs à un niveau compatible.

Quand aux attaques sur les personnes, certaines précautions sont de mise pour minimiser ces risques:

- ✓ éviter les pirogues de coloration ressemblant à la robe des hippopotames.
- ✓ naviguer en utilisant un bon vent pour éviter de surprendre l'animal. Il est conseillé pour cela, de flotter dans la direction du vent.
- ✓ être vigilant lors du déplacement dans l'eau et s'intéresser à ses alentours, car dans la plupart des cas, l'hippopotame avertit avant l'attaque proprement dite.

Enfin, malgré les diverses stratégies développées par les paysans pour pallier les conflits homme/hippopotame, les dégâts persistent et s'intensifient. Cette intensification des dégâts est malheureusement corrélée à l'augmentation de la population d'hippopotames. Il est donc à craindre, que ces dégâts puissent s'intensifier davantage dans l'avenir eu égard l'accroissement vertigineux de la population d'hippopotames. Donc, il serait vain de s'occuper de la problématique de la conservation de ces mammifères sans jeter un regard sur les pertes économiques qu'ils engendrent. Sinon, la population locale serait peu attentive à sa sollicitation pour la sauvegarde de cet important patrimoine national. Il serait alors judicieux d'y penser et proposer des méthodes efficaces pour limiter les dégâts.

Alors, nous suggérons l'utilisation des répulsifs pour les hippopotames, afin de tenir à l'écart ces animaux des parcelles agricoles. Cela suppose une hypothèse selon laquelle, « il existe dans la zone des plantes qui éloigneraient les hippopotames des plantations agricoles ». Des recherches doivent être entreprises afin d'identifier ces plantes et spécifier le mode d'utilisation. Comme piste de recherche, nous proposons les plantes du genre capsicum.

D'autres techniques ; peuvent venir en appui notamment la clôture en fil barbelé, car l'hippopotame craint la moindre blessure.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARBONNIER. M., 2002.** *Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest.* CIRAD, MNHN, Montpellier, France 573 pages.
- ALDEN. P.C., ESTES. R.D., SCHLITTER. D., et MCBRIDE. B., 2001.** *Photo-guide des animaux d'Afrique* pp 450-451.
- ATTWELL. R.I.G., 1963.** *Surveying Luangwa Hippo.* The PUKU, Zambia Vol 1 : PP 29-50.
- BALIMA. J.O., 1998.** *Application du SIG à la cartographie de l'occupation des terres et de la distribution de la population en amont du barrage de Bagré.* Maîtrise en géographie, Université de Ouagadougou , Burkina Faso 93 pages.
- BARNES. 1982.** *Man determines the distribution of elephant in the undisturbed forests of northeastern GABON.* Afr.j. Ecol 29 :PP 54:63.
- BERTRAND. G., 1989.** « *La nature en géographie, un paradigme d'interface* », Université Toulouse le Mirail : Géodoc, 34,pages
- BERTRAND. G., et C., (2002) :** *Une Géographie traversière : l'Environnement à travers Territoires et temporalités*, Paris, Editions Arguments
- BOUDET. G., (1991) :** *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères.* IEMVT. Collection Manuels et Précis d'Elevage. 97. pages
- BREMAN. H., et DE RIDDLER, N., 1991.** *Manuel sur les pâturages des pays sahéliens.* Edition Karthala, 485p.
- BU.NA.SOLS, 1985.** *Etat de connaissance de la fertilité des sols du Burkina Faso.* Document technique N°1. Ministère de l'agriculture et de l'hydraulique et des ressources halieutiques. Ouagadougou , Burkina Faso.

CILSS, FAO, et IUFRO, 1989. *Projet National de Semences Forestières du Programme Sahel de semences forestières.* Document du Gouvernement du BURKINA.

CIOFOLO. I., 1990. *Girafes et hippopotames du Niger. Situation actuelle et potentialités.* WWF /Niger 49 pages

CIOFOLO. I., 1991. *Faune sauvage et potentialités régionales. La girafe dans la région de Kouré-Boboeye. L'hippopotame dans la région d'Ayorou.* UICN/Niger 3-1991/9462/IC.66 Pages.

COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT (CMED), 1988. *Notre avenir à tous.* Éditions du Fleuve / Les publications du Québec, Montréal, 434 p.

DARGUET. P., et POISSONNET. J., 1971. *Méthode d'analyse de la végétation des pâturages. Critères d'application* Arr. Agron ; 22 : PP 4-41

DIBLONI. O.T., 2003. *Dynamique des populations d'hippopotragues (*Hippopotragus equinus*) et de bubales (*Alcelaphus buselaphus*) au ranch de Gibier de Nazinga (Burkina Faso).* Mémoire de fin d'étude Université des sciences agronomiques de Gembloux. 78 pages.

DONG à ETCHIKE. 1997. *Aménagement de l'habitat. Ecole pour la formation des spécialistes de la faune, Garoua au Cameroun ; cours théorique cycle B. Promotion 1995-1997.*

DORST. J, et DANDELO. P., 1976. *Guide des grands mammifères d'Afrique.* 2^{ème} édition, 281 pages.

ELTRINGHAM. S.K., 1993. *The common hippopotamus (*hippopotamus amphibius*).* In *pigs peccaries and hippos : status survey and action plan.* Edited by W.L.R. Olivier. Gland, Switzerland : IUCN. Pp.161-171.

ESTES. D., 1991. *The guide of african mammals* PP.221-227.

FIORENZA. P., 1972. *Encyclopédie des animaux de grande chasse en Afrique.* 162 pages.

- FOURNIER. A., 1991.** *Phénologie, croissance et production végétale dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique.* Edition de l'Orstom, études et thèses, 312 pages.
- FRANÇOIS. L., 1996.** *La valorisation économique de la faune sauvage : Enjeux et stratégies.* Office nationale de la chasse (France). 19 pages.
- FRANÇOIS. L., 2004.** *Les Grands Mammifères du Complexe W.A.P.*
- GRZIMEK. B., 1973.** *Encyclopédie de la vie des bêtes.* In *le monde animal* en 13 volumes Tome XII : Mammifères. PP 101-120.
- GUILLOBEZ. S., 1977.** *Etudes morphologique : projet Bagré, région Niagho 1/100000, notice explicative et annexe,* IRAT ? 20 pages et annexes
- GUILLOBEZ. S., 1978.** *Les milieux vertiques du Bassin de la Volta blanche dans la région de Bagré (Haute-volta).* In *Agronomie tropicale* IRAT janvier-Mars, N°1, PP 22-39.
- GUINKO. S., 1984.** *La végétation de la Haute Volta.* Thèse de doctorat ès science, Université de Bordeaux III, 2 vols, 394 pages.
- HUFFMAN. B., 2002.** *The river hippopotamus. The ultimate ungulate* Page. 4.
- JACKMAN. H., et 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-Caluzi. Malawi, US peace CORPS, PP 387-416.
- KABRE. T.A., et ILLE. A., 1998.** *Rétrécissement saisonnier des superficies d'eau, variation physico-chimique et production des pêcheries artisanales de Bagré : Centre-Ouest Burkina Faso.* Université de Ouagadougou, Projet ENRECA, document de travail n°4, 22 pages.
- KLINGEL. H., 1991.** *The social organisation and behaviour of hippopotamus amphibius.* In : *African wildlife : research and management.* PP.72-75.

- KONE. L., 2004.** *Connaissance de la population d'hippopotames (*hippopotamus amphibius*) dans l'entité écologique Boulon Koflandé : Statut, éthologie et éléments de dynamique.* Mémoire de fin d'étude IDR., Option Eaux et forêts, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso.
- KOUMBAYE. B., 1988.** *Aménagement de la faune.* IDR3 FF Projet NER/87/015. Institut Pratique de Développement Rural ; cours théorique 3^{ème} année.
- LAMARQUE. F., CHARDONNET. P., et MSELLATIL. 1995.** *Faune sauvage au Burkina Faso.* In Chardonnet (eds). *Faune sauvage africaine : La ressource oubliée.* Tome II. Office des publications des communautés européennes, PP 6-45.
- LAWS. M.R., 1968.** *A new method of age determination for mammals.* Cambridge, 8 department of Zoology. Nature, N) 4310, Vol. 169.
- LE BOURGEOIS. T, et MERLIER. H, 1995.** Les adventices d'Afrique soudano-sahélienne. P637.
- MUBALAMA. L.K., 2000.** *Evaluation des dégâts causés aux cultures par les grands mammifères dans la réserve de faune à Okapi, avec un accent particulier sur l'éléphant de forêt d'Afrique (*Loxodonta africana*) dans la forêt d'ITURI- République démocratique du Congo.*
Thèse de Maîtrise en biologie de la conservation, Université de Kent.
- NANDNABA. S., 1995.** *Etude sur l'occupation des berges dans la vallée du SOUROU.* Mémoire de fin d'étude IDR., Option Eaux et forêts, Université de Ouagadougou. 104 pages
- OST. F., 2003.** *La nature hors la loi,* Paris: la Découverte.
- OUEDRAOGO. F.C., 1998.** *Activités des mères et état nutritionnel des jeunes enfants dans un espace en changement : cas du barrage de Bagré, au Burkina Faso.* Cahier du CERLESHS, Ouagadougou N° 15, PP 189-209.
- ROUCH. J., 1911.** « *Banghawé* » chasse à l'hippopotame au harpon par les pêcheurs SORKO du moyen-Niger. Bulletin de l'institut français d'Afrique Noire Tome10. Fasc I, 1948 PP 361-377.
- ROUSSELET-BLANC. P., 1981.** *Dictionnaire des animaux.* Ferdinand Nathan. PP.117-118.

- SALEY. H., 1989.** *Etude des problèmes liés à l'éléphant dans la région de Baban-Rafi.* Mémoire de fin d'étude option eaux et forêts, Institut Pratique de Développement Rural de Kolo, Niger. 76 pages.
- SOGREAH. 1984.** *Quelques observations sur la mise en œuvre des recherches pluridisciplinaires sur l'environnement dans la province du Boulgou et autour du lac de Barrage,* SEREIN, 15 pages.
- SOGREAH. 1990.** *Projet Bagré : mise en œuvre des aménagements hydro-agricoles.* Grenoble : Ouagadougou : MOB/M.eau, 1990, vol.I 63 pages. vol.II 45 pages.
- TERRE SAUVAGE. 2002.** *L'hippopotame, pacha du fétive,* n°172, pp. 48-55.
- THAL. J., 1997.** *Techniques vétérinaires: Maladies virales de la faune sauvage.* Office Nationale de la chasse (France). 1, place Exelmans.65 pages.
- TOE. P., 1999.** *Pêche, environnement et société : Contribution des sciences sociales à l'étude des pêcheries traditionnelles en pays Bissa (Burkina Faso).* Université de Ouagadougou, projet ENRECA. Document de travail N°8,11pages
- UERD. 1994.** *Etude de l'impact du barrage de Bagré et de ses aménagements sur l'état de santé des populations : principaux tableaux bruts du recensement socio-démographe de la zone.* UERD, Ouagadougou, 116 pages
- UICN/PNUE/WWF, 1980.** *Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable,* Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources, Programme des Nations Unies pour l'environnement et Fonds mondial pour la nature, Gland, Suisse.
- UICN/PNUE/WWF, 1991.** *Sauver la planète. Stratégie pour l'avenir de la vie,* Gland, Suisse, 250
- VAILLANCOURT, J.-G., 1994.** « Penser et concrétiser le développement durable » dans *Écodécision*, no 15, p. 24-29.
- YAMEOGO. L., 2000.** *Pratiques agricoles et risque sanitaire dans les périmètres agricoles Irrigués de Bagré.* Maîtrise en géographie, Université de Ouagadougou.115 pages.
- YANOGO. P.I., 2003.** *Les impacts socio-économiques de la pêche sur les rives du lac Bagré.* Maîtrise en géographie, Université de Ouagadougou.120 pages

ZAMPALIGRE. I., et ZOUGMORE. II, 2000. *Etude sur la création d'un refuge local de faune dans le cadre de l'amélioration de la zone Bagré-Amont.* Rapport final.49 pages.

ZAMPALIGRE. I., 1995. *Etude des conditions de création d'un sanctuaire de faune dans la zone de Bagré-Amont.*44 pages.

ZOUNGRANA. I., 1991. *Recherche sur les aires protégées de Burkina Faso.* Thèse Doc.Es Sciences Naturelles de l'Université de Bordeaux III, UFR Aménagement et Ressources Naturelles, 277p.

ANNEXE

ANNEXE I Clé de détermination de l'âge chez l'hippopotame

Plusieurs chercheurs ont proposé des clés de détermination de l'âge de l'hippopotame à partir de l'usure de la dentition. Cependant, ces différentes méthodes de détermination de l'âge chez l'hippopotame ne donnent pas l'âge exact des individus, mais plutôt une estimation de l'âge. En effet, plusieurs facteurs influencent sur la structure et la morphologie des dents : l'alimentation, la pathologie, les facteurs génétiques.

Nous présentons ci dessous la méthode proposée par LAWS en 1968. Ce chercheur a travaillé sur les carcasses des hippopotames provenant d'une opération de contrôle de population au parc de GUEEN ELISABETH en Afrique du sud. Il a examiné 300 mâchoires inférieures d'hippopotames

Formule dentaire lactéale : $i\ 3/3 + c\ 1/1 + pm\ 4/4$.

Formule dentaire permanente : $I\ 2/2 + C\ 1/1 + PM\ 3/3 + M\ 3/3$.

Classe N°1 : A la naissance.

A la naissance, les incisives lactéales 1 et 2 , la canine lactéale et les prémolaires lactéales 1 et 2 émergent de l'os. L'alvéole de la prémolaire N° 1 (M1) est ouverte. Laws mesure la longueur de la mandibule : 100 à 160mm.

Classe N°2. A Six (6) mois :

Les dents mâchélières (incisives 1et 2), les canines toujours lactéales se présentent comme à la classe N°1. Toutes les prémolaires lactéales émergent de l'os. Les prémolaires 1 et 2 (pm1 et pm2) sont visibles dans les alvéoles et la longueur de la mandibule est de 182 à 260mm.

Classe N°3. Un (1) an :

Les canines et les incisives lactéales 1 et 2 sont présentes, mais leurs homologues permanentes émergent de l'os et peuvent dans certains cas percer la gencive. Souvent, on note l'usure sur les cuspides des deux dernières prémolaires. La molaire N°1 (M1) est sortie, mais chez quelques individus cette dent est juste au niveau de la gencive. L'alvéole de la molaire N°2 (M2) est ouverte. Longueur de la mandibule : 274 à 370mm.

Classe N°4 : Trois (3) ans plus ou moins un demis.

La troisième incisive est en général perdue, les incisives 1 et 2 peuvent être absentes. Les permanentes (incisives) 1 et 2 sortent de l'os et parfois de la gencive. Les canines permanentes sont

sorties de la gencive, mais il n'y a pas d'usure sur ces canines et incisives permanentes. Par contre, l'usure est accentuée sur les prémolaires lactéales 3 et 4. A ce stade, la première molaire est complètement sortie et parfois montre l'usure légère. Largeur de la mandibule : 318 à 338 mm.

Classe N°5 Quatre (4) ans plus ou moins un an.

Les incisives et les canines permanentes présentent l'usure sur les surfaces occlusives.

La première prémolaire peut être perdue, les prémolaires 2 et 3 sont visibles et poussent leurs homologues lactéales au niveau de l'os. La cuspide de M1 est usée, M2 est visible dans l'alvéole, mais parfois M2 est au niveau de l'os. Longueur mandibule : 368 à 424mm.

Classe N°6 : sept (7) ans plus ou moins un an.

Les canines et les incisives permanentes augmentent de taille, la prémolaire lactéale 3 est souvent présente alors que les prémolaires lactéales 1 et 2 sont souvent perdues. La prémolaire lactéale 4 (PM4) est pratiquement usée à plat. Toutes les cuspides de M1 sont usées et M2 émerge du l'os. Longueur de la mandibule 410 à 466mm.

Classe N°7. Huit (8) ans plus ou moins deux ans.

L'incisive permanente I et les canines sont apparentes , la molaire (M2) , les prémolaires permanentes I et II sont souvent sorties , la prémolaire lactéale (PM4) est usée à plat et on peut noter quelque reste des prémolaires lactéales 2 et 3 (chicots) . L'usure de M4 augmente, M2 émerge de la gencive dans certains cas. L'alvéole de M3 est souvent ouverte. Longueur de la mandibule : 414 à 496mm.

Classe N°8. Onze (11) ans plus ou moins deux ans.

Les prémolaires (PMI et PMII) sont complètement sorties et dans certains cas, on note une légère usure. La prémolaire lactéale (pm4) est souvent présente au moins sur un côté, mais son homologue permanent est évident au niveau de l'os. La molaire (M2) montre une légère usure sur la première cuspide dans tous les cas. La molaire (M3) est visible dans l'alvéole, longueur de la mandibule : 454 à 516mm.

Classe N°9. Quinze (15) plus ou moins deux ans.

Les prémolaires permanentes (PM2 à PM4) sont complètement sorties, on note une usure plus grande de la molaire (M1), mais l'ivoire n'est pas encore continue entre les cuspides, la molaire (M3) est souvent légèrement au-dessus de l'os. Longueur de la mandibule : 472 à 530mm.

Classe N°10. Dix sept (17) plus ou moins trois ans.

L'usure de la molaire (M1) a progressé à tel point que l'ivoire se trouve continue entre les cuspides dans 50% de cas. La molaire (MIII) est sortie de l'os et l'émail de la première cuspide est poli. Longueur de la mandibule : 462 à 536mm.

Classe N°11 Vingt (20) ans plus ou moins trois ans.

L'ivoire est continu entre les cuspides de la molaire (M1), on note une usure légère sur les premières cuspides, alors que la troisième cuspide est au niveau de la gencive. L'usure est croissante des prémolaires (PM2 à PM4). Longueur de la mandibule : 496 à 544mm.

Classe N°12. Vingt deux (22) ans plus ou moins trois ans.

L'usure appréciable des prémolaires PM2 à PM4, la molaire M1 pratiquement usée à plat, tandis que la molaire M2 à une usure modérée. La première cuspide de la molaire M3 usée jusqu'à l'exposition de l'ivoire, la deuxième cuspide usée et la troisième cuspide souvent au dessus de la gencive. Longueur de la mandibule : 496 à 558mm.

Classe N°13. Vingt quatre (24) ans plus ou moins trois ans.

La molaire M1 usée à plat avec constriction (resserrement) prononcée entre la première et la deuxième cuspide.

La molaire M2 montre plus d'usure, l'ivoire est exposé sur les deux premières cuspides de la molaire M3. Longueur de la mandibule : 478 à 550mm.

Classe N°14. Vingt sept (27) ans plus ou moins trois ans.

Les prémolaires PM2 à PM4 montrent souvent beaucoup d'usures avec des légères strictions entre les cuspides. La molaire M2 montre une usure allant de modérée à légère, mais l'ivoire n'est pas continu entre les cuspides. La troisième cuspide de la molaire M3 usée, mais ne montre pas d'ivoire. Longueur de la mandibule : 482 à 570mm.

Classe N°15. Trente (30) plus ou moins trois ans.

La molaire M1 complètement à plat ou concave en général. L'ivoire est continu entre la première et la deuxième cuspide de la molaire M2 dans 50% de cas. L'ivoire de la troisième cuspide de la molaire M3 est exposé. Longueur de la mandibule : 506 à 566mm.

Classe N°16. Trente trois (33) ans plus ou moins trois ans.

L'ivoire de la molaire M2 souvent largement continue entre les cuspides, une usure importante de la molaire M3 qui montre une grande quantité de dentine. Longueur de la mandibule : 490 à 588mm.

Classe N°17. Trente cinq (35) ans plus ou moins quatre ans.

Toutes les prémolaires sont usées à plat, la molaire M1 usée jusqu'à la gencive et parfois un peu plus bas. La molaire M2 usée à plat ou concave avec seulement une légère constriction entre les cuspides. L'ivoire de la molaire M3 continue entre les cuspides. LONGUEUR DE La MANDIBULE. 510 0 602.

Classe 18. Trente huit (38) ans plus ou moins quatre ans.

Les prémolaires souvent usées à plat, les molaires usées à plat, l'ivoire de la molaire M3 est exposé et largement continue entre les cuspides. Longueur de la mandibule : 570 à 574mm.

Classe N°19. Quarante (40) ans plus ou moins quatre ans.

La molaire M1 souvent usée jusqu'en dessus de la gencive, la molaire M2 usée et concave jusqu'au niveau de la gencive ou en dessous. La molaire M3 complètement usée à plat avec une légère constriction entre les cuspides. Longueur de la mandibule : 490 à 556mm.

Classe N°20. Quarante trois (43)ans plus ou moins cinq ans.

Souvent seul la prémolaire PM3 et/ou PM4 restent, la molaire M1 peut être absente. Les molaires M2 et M3 sont encore présentes, mais usées et concaves. Les incisives permanentes présentent une usure considérable. Longueur de la mandibule : 498 à 528mm.

Dans ces deux dernières classes, les mâchoires semblent légères par rapport à leur taille (le catabolisme remporte sur le métabolisme), il y a donc résorption des substances.

ANNEXE II : a: Listes des pêcheurs victimes des dégâts des hippopotames.

Nom et prénom	villages	Nbre de pirogues	Nbre de filets	années
Bougouma S.	Foungou	1	3	2000
Conzo Idrissa	Foungou	1	4	2004
Guebré Issoufou	Foungou	0	2	2003
Gebré Hamidou	Foungou	1	2	2001
Sawadogo Mathieu	Foungou	0	2	2004
Ouedraogo J. B.	Foungou	0	2	2002
Zoungrana Samba	Foungou	0	3	1998
Ouedraogo J. B	Foungou	0	2	2000
Guebré Zarabouré	Foungou	1	0	2001
Bèm Boukari	Foungou	1	0	2000
Guebré A bdoulaye	Foungou	1	4	2001
Guebré A bdoulaye	Foungou	1	2	2004
Guebré Tangina	Foungou	0	2	2004
Garba I drissa	Foungou	1	2	2001
Guebre Mathieu	Foungou	1	2	2003
Compaoré Ibrahim	Foungou	0	2	2004
Compaoré Seydou	Foungou	1	3	2003
Bougouma S.	Foungou	1	3	2000
Conzo Idrissa	Foungou	1	4	2004
Bancé Ousmane	Dierma	1	0	2004
Niaoné Hamadou	Dierma	0	1	2000
Niaoné Osseni	Dierma	1	0	2004
Niaoné Soumaïla	Dierma	0	1	2004
Louré Adama	Yakala	1	0	1997
Louré Souleymane	Yakala	1	0	1998
Sawadogo S.	Yakala	0	3	2004
Kiétéga Inoussa	Yakala	0	4	1998
Louré Bassirou	Yakala	1	0	1999
Zampou Issa	Komboré	0	5	2004
Zampou Mahamadi	Komboré	0	1	2004
Compaoré Martin	Niagho	1	1	2004
Compaoré Désiré	Niagho	2	0	2004
Zéba Ali	Niago	1	0	2004
Rouamba Abdou	Nomboya	0	1	2004
Noua André Rock	Nomboya	0	3,5	2004
Démé Lassiné	Nomboya	0	5	2004
Kaboré Tasséré	Nomboya	0	2	2004
Démé Oumaro	Nomboya	0	3	2004

Annexe II : b : perte financières sur les engins de pêche selon les localités

villages	Pirogues			filets		
	quantité	Prix unitaire(cfa)	Pertes	quantité	Prix unitaire(cfa)	Pertes
Foungou	12	37500	450000	42	15000	630000
Dierma	2	37500	75000	2	15000	30000
Yakala	3	37500	112500	7	15000	105000
Komboré	0	37500	0	6	15000	90000
Niagho	4	37500	150000	1	15000	15000
Nomboya	0	37500	0	15	15000	225000
Béguedo	0	37500	0	0	15000	
Bassandogo	0	37500	0	0	15000	
Goyinga	0	37500	0	0	15000	
Dassanga	0	37500	0	0	15000	
Kiêka	0	37500	0	0	15000	
Lenga	0	37500	0	0	15000	
total	21		787500	73	15000	1095000

Source : Enquêtes de terrain 2004

Les résultats de l'enquête sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Annexe II : c : récapitulatif des dégâts des hippopotames sur les cultures

Village	Bégu	Niagh	Kombo	Bassan	Yakal	Foungo	Dassang	Goyin	Kiêka	Dier	Nom
culture	edo	o	ré	dogo	a	u	a	ga		ma	boya
Pluviales(ha)	-	-	-	-	2.5	20	1.5	1	-	1.25	-
Décrues(ha)	6	5	2	5.5	-	53.5	2.5	3.5	5.5	8	-

Annexe II : d : Récapitulatif des superficies (en ha) de cultures perdues selon le type de spéculation

village	maïs	arachide	niébé	observations
Béguedo	-	-	-	
Niagho	-	-	-	
Komboré	-	-	-	
Bassandogo	-	-	-	
Yakala	1	1,5	-	
Foungou	12,5	1,5	6	
Dassanga	1	0,5	-	
Goyinga	1	-	-	
Kiêka	-	-	-	
Dierma	-	1,5	-	
Nomboya	-	-	-	

Source : Enquêtes de terrain 2004

Annexe II : e : récapitulatif des superficies perdues (en ha) / spéculation (cultures de décrue)

villages	maïs	arachide	niébé	tomate	oignon	pastèque	total
Béguedo	0,25	1	-	-	4,5	0,25	6
Niagho	0,75	1	-	-	3	0,25	5
Komboré	-	-	-	-	2	-	2
Bassandogo	-	-	-	-	5	0,5	5,5
Yakala	-	-	-	-	2	0,5	2,5
Foungou	5	1	29	4,5	4	10	53,5
Dassanga	-	-	-	-	2	0,5	2,5
Goguiga	-	-	-	-	3	0,5	3,5
Kiêka	1	1,25	-	1,75	3,5	1,5	9
Djerma	-	-	-	-	-	-	0
Nomboya	-	-	-	-	-	-	0

Source : Enquêtes de terrain 2004

Annexe II : f :. Indices des préférences alimentaires par localité.

pâturage	espèces	Proportion dans les fèces	Proportion dans le pâturage	Indice de préférence
Dierma	<i>Indigofera hirsuta L.</i>	15%	30%	0.5
	<i>Echinochloa stagnina Retz.</i>	75%	5%	15
Yakala	<i>Eleusine indica L.</i>	1.5%	25%	0.06
	<i>Andropogon pseudapricus Stapf</i>	74%	50%	1.48
	<i>Indigofera hirsuta L.</i>	20%	15	1.33
	<i>Ptilostigma thonningii Schum.</i>	2%		
	<i>Cynodon dactylon L.</i>	2%	9%	0.2
	<i>Manechma ciliatum</i>	0.5%	1%	0.5
Foungou	<i>Indigofera hirsuta L.</i>	5%	20%	0.25
	<i>Echinochloa stagnina Retz.</i>	50%	15%	3.33
	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	5%	15%	0.33
	<i>Aristida adensionis</i>	10%	10%	1
	<i>Cymbopogon schoenanthus Spring</i>	4%	15%	0.26
	<i>Spring</i>	26%	25%	1.04
	<i>Eleusine indica L.</i>			

Source : Enquêtes de terrain 2004-2005

Annexe III : a :Fiche d'enquête adressée aux populations riveraines

Date..... Fiche n°.....

Enquêteur.....

Village.....

Identité de l'enquêté :

Nom et prénom..... âge.....

Ethnie.....religion

Section I : Caractérisation du système de production.

I- système cultural

- Quelles sont les spéculations exploitées ?
- quels sont les outils agricoles employés ?
- Quels sont les fertilisants utilisés (naturels et chimiques) ?

Spéculations techniques	riz	mais	niébé						
Superficie									
Type de sol									
Aménagement									
Mode de faire valoir									
Matériel agricole									
Main d'œuvre familiale									
Main d'œuvre salariale									
Rendement									
Destination des récoltes									
Parasites									

a- Quel est le mode d'accès à la terre ?

- héritage
- achat
- location
- autre à préciser

b- pratiquez vous la jachère ?

- oui
- non
- superficie en jachère.

Superficie exploitée.

c- durée de la jachère :

5ans

10ans

autre à préciser

d- pratiquez- vous les associations culturales ? OUI NON lesquelles ?

e- Quelles sont les types de rotation ?

Biennale

triennale

autres à préciser

II- système d'élevage

a- Avez vous des zones d'élevage autour du barrage ? OUI NON

b- Sont –ils délimités ? OUI NON

c- Ont –ils un statut particulier ? OUI NON

d- Quelles sont les espèces animales que vous élevez ?

e- Quels sont les modes d'élevage que vous pratiquez ?

f- Quels soins apportez-vous aux animaux.

Espèces techniques	Bovins	caprins	Ovins	came lins	porcins	autres
Transhumance						
Nomadisme						
Sédentarisme						
Embouche						
Vaccination						
Autres soins médicaux						
Nombre						
Vente						
Autres utilisations						

III- Section dégâts

a- Avez vous été victime de dégâts d'animaux sauvages ? OUI NON

1. Nature des dégâts..... ?

2. Période ?

3. Importance des dégâts..... ?

- important ?
- moyen ?
- faible ?

4. Fréquence des dégâts

5. Les espèces incriminées et leur nombre.....

b- Avez-vous porté plaintes ? OUI NON

1. Auprès de qui..... ?

2. Quelles ont été les réponses ?

- satisfaisantes ?
- Assez satisfaisantes ?
- Non satisfaisantes ?

3. Etiez- vous satisfait..... ?

4. Pourquoi..... ?

5. Quelles seraient selon vous les solutions.. ?

c- Quelles sont vos méthodes de protection contre les dégâts des hippopotames ?

Stratégie	C	Ta	Gardie			
efficacité	ri	mbour	nnage			
Efficace						
Passable						
Nul						

d- Les hippopotames ont- ils une préférence sur les cultures ? OUI NON

1. Citez par ordre de préférence ?

Cultures	Riz	Mais		
Préférence				
Très préférée				
Moyennement préférée				
Stade phénologique sensible				
Parties endommagées				
Peu référée				

e- Avez vous été une fois dédommagé ? OUI NON

1. Par qui ?

2. A quelle hauteur ?

3. Etiez vous satisfait ? OUI NON pourquoi ?

f- En cas de contrôle d'hippopotames, avez vous profité de la viande OUI NON ?

g- Pensez vous que l'abattage des hippopotames est une solution OUI ou NON et pourquoi ?

h- Outre les dégâts sur les cultures, les hippopotames causent-ils d'autres problèmes ?

Type des dégâts	Hommes	Bétail	Verger	autres
Nature et nombre				
Périodes				
Lieux et circonstances				

Section III : Connaissance des hippopotames et des autres animaux sauvage

I- Historique

a- Connaissez vous les animaux sauvages de votre terroir ? OUI NON

b- Citez –les par ordre d'abondance.

1.....

2.....

3.....

c- Connaissez vous les animaux ayant disparu ? OUI ou NON ? lesquels ?

d- Quelles sont les causes probables de leur disparition ?

1. chasse

2. sécheresse
3. destruction de leur habitat
4. autre à préciser

e- Depuis quand les hippopotames sont-ils dans votre terroir et d'où venaient-ils ?

1. Depuis le barrage ?
2. Avant le barrage ?
3. Autre à préciser ?

f- Sont-ils aussi menacés ? OUI NON

1. Braconnage ?
2. Maladies ?
3. Manque de nourriture ?
4. Autre à préciser

II- Importance

a- Quels sont les avantages que vous tirez de la présence des hippopotames?

1. Economiques (tourisme, artisanat).....
2. culturelle.....
3. alimentaire.....
4. Pharmacopée.....
5. Autres à préciser.....

III- Identification

a- Avez-vous vu une fois un hippopotame ? OUI NON

1. Où ?

2. Que fait-il comme activité en ce moment ?

3. Aimez vous cet animal ? OUI NON Pourquoi ?

4. Comment le décrivez-vous ?

4.1 forme de la tête

4.2 Pelage

4.3 Queue

4.4 Autres à préciser

b- Existe-il un dimorphisme sexuel ? OUI NON

1. mâle plus grand que la femelle ?
2. mâles sont- ils solitaires ?
3. Autres à préciser

IV- Ethologie

- a- Les hippopotames vivent –ils ensemble ? OUI NON
- b- ou chaque groupe a- t- il son propre logis ? OUI NON
- c- Les groupes partagent-ils les mêmes ressources alimentaires ? OUI NON
- d- Pouvez vous localiser les différents groupes qui habitent le barrage? OUI NON
- e- Citez les endroits ?
- f- Sont ils nombreux par groupe ? OUI NON
- g- A quel moment de l'année ont-ils des petits ?
 - 1. pendant la saison sèche ?
 - 2. Pendant la saison des pluies ?
 - 3. Autre à préciser
- h- Combien de petits par portée ?
 - 1. un petit ?
 - 2. deux petits ?
 - 3. autres à préciser
- i- Comment s'accouplent-ils ?
- j- Où ? Dans l'eau ?
 - 1. Hors de l'eau ?
 - 2. Autres à préciser
- k- A quelle période de l'année ?
 - 1. Pendant la saison sèche ?
 - 2. Pendant la saison des pluies ?
 - 3. Autres à préciser
- l- Comment élèvent –ils les petits ?
 - 1. La femelle seulement ?
 - 2. Les deux parents ensemble?
 - 3. Autres à préciser
- m- Les mâles se livrent-ils au combat pour conquérir une femelle ? OUI NON
- n- A quel moment de la journée sortent-ils pour le pâturage ?
 - 1. Au crépuscule ?
 - 2. Juste avant le crépuscule ?
 - 3. Après le crépuscule ?
 - 4. Autre à préciser ?
- o- Quand rentrent-ils ?
 - 1. tôt le matin ?

2. Tard le matin ?
3. Autre à préciser ?

p- Que font-ils pendant la journée.

1. Sur le banc de sable pour se bronzer ?
2. Se reposent dans l'eau ?
3. Autre à préciser

V- Menaces éventuelles

a- les hippopotames sont ils menacés dans votre terroir ?

1. Par les maladies ?
2. braconnage ?
3. manque de nourriture ?
4. autres à préciser ?

Annexe III : b : Fiche d'enquête adressée aux autorités et services techniques

Date.....Fiche n°.....
Enquêteur.....
Identité de l'enquêté.....

Section I : Dégâts des hippopotames

- a- quels sont les animaux sauvages rencontrés dans votre zone ?
- 1.....
 - 3.....
 - 4.....
- b- Existent-ils des aires protégées ?
1. parc national..... ?
 2. Réserve de faune ?
 3. Zone de chasse ?
 4. Sanctuaire ?
- c- Recevez vous des plaintes concernant les animaux sauvages ? OUI NON
- d- quelles sont ces plaintes ?
1. Dégâts des cultures ?
 2. Autres à préciser ?
- e- quels sont les animaux incriminés ?
1. Hippopotames ?
 2. Autres à préciser ?
- f- Quel statut bénéficie l'hippopotame au Burkina ?
1. Intégralement protégé -
 2. Partiellement protégé
 3. Autre.
- g- Quel type de problème spécifique pose la gestion de l'hippopotame dans votre région ? –dégâts sur les cultures - menace physique sur les humains - surpopulation - autres
- h- Quelles solutions préconisez- vous à la population ?
- 1 Dédommagement ?
 - 2 Abattage ?
 - 3 Méthodes de protection ?
- i- Pouvez vous nous fournir les statistiques sur les dégâts liés aux hippopotames durant les cinq dernières années?

j-

	Année						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nature dégats							
Nbre d'ha endommagé							
Nbre de personnes tué							
Nbre de personne blessés							
Animaux blessés ou tués							
Nbre hippo mort :							
causes							

- k- qu'est ce qui explique ces tendances ? -surpopulation - manque de nourritures - autres
- l- comment évaluez –vous ces dégâts ?
- m- Quelles sont les solutions durables à ces problèmes d'hippopotames ?

Annexe III : c Fiche d'estimation des dégâts.

Date.....
 Heure.....
 Observateur.....
 Coordonnées géographiques.....
 Localité.....

Spéculation	Superficie endommagée	Stade phénologique	Piétinement	Broutage	Carré de rendement (écartement)	Quantité escomptée	Quantité récoltée
Caractéristique sorgho							
Mil							
Mais							
Riz							
Arachide							
coton							
tomates							

Annexe III : d : Fiche de collecte de données

Section I : Inventaire.

Inventaire hippopotames (premier temps)

groupe	Sortie d'eau pour le pâturage					Retour du pâturage							
	adultes		Sub-adultes		jeunes	heure	adultes		Sub-adultes		jeunes	heure	obsvt
	m	f	m	f			m	f	m	f			
Total													

Inventaire des hippopotames(deuxième temps)

Date..... Durée.....

Heure.....

Observateur.....

Coordonnées géographiques.....

Localité.....

Groupe	Temps de plongée	Nombre émergé	Adultes		Sub-adultes		jeunes	Temps de plongée.					
			Males	femelles	Males	Femelles		t1	t2	t3	t4	t5	
Total													

Annexe III : e : Fiche de suivi ethologique (acto-gramme)

Date.....

Intervalle de temps.....

Heure.....

Observateur.....

Coordonnées géographiques.....

Localité.....

Acto-gramme

Temps Activités	Temps mis par activité								Observation
	Début	fin	début	fin	début	fin	début	fin	
Attaques									
Plongée									
Défense									
Accouplement									
Parades									
Immersion									
Bronzage									
Marche									
Repos									
Crie									
Apaisement									
Nage									
Sortie de l'eau									
Retour dans l'eau									

Annexe III : f : Fiche d'évaluation de la biomasse (méthode des points quadrat alignés)

Date.....

Azimut

Heure.....

N° fiche.....

Observateur.....

Coordonnées géographiques.....

Strate

Espèces	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	99	100	Total

Annexe III : g : Fiche d'observation de brout

Date.....

Durée.....

Heure.....

Observateur.....

Coordonnées géographiques.....

Localité.....

Appétibilité Espèces	Parties consommées	Stade phénologique.

Annexe III : h : Fiche d'analyse macroscopique des feces

Date.....

Zone de prélèvement.....

Heure.....

N° échantillon.....

Collecteur.....

Coordonnées géographiques.....

Laboratoire d'analyse.

Espèces N° échantillon	Espèces rencontrées	proportions	Observations