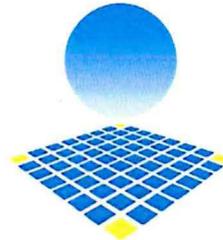




Cirad-Département Emtv
Campus de Baillarguet
TA 30 / B
34 398 MONTPELLIER Cedex 5



UNIVERSITÉ MONTPELLIER II
Université Montpellier II
UFR Sciences
Place Eugène Bataillon
34 095 MONTPELLIER Cedex 5

MASTER 2EME ANNEE
BIOLOGIE GEOSCIENCES AGRORESSOURCES
ET ENVIRONNEMENT SPECIALITE
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

BIOLOGIE ET ECOLOGIE DU BUFFLE AFRICAIN (*Syncerus caffer*) ET DE L'HIPPOTRAGUE ROUAN (*Hippotragus esquinus*). UN FOCUS SUR LES SOUS-ESPECES DU PARC REGIONAL DU W EN AFRIQUE DE L'OUEST

par

Arnaud AUGÉ-SABATIER

année universitaire 2005-2006

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

CIRAD



000084885

Résumé et mots-clés

L'objectif de cette synthèse est de produire un résumé de l'état des connaissances actuelles sur les deux grands ongulés les mieux représentés du Parc Régional du W (PRW) : le buffle africain (*Syncerus caffer* Sparrman, 1779) et l'hippotrague rouan (*Hippotragus equinus* Desmaret, 1804). Elle s'inscrit dans un projet de recherche plus large mené par l'UR 22 du CIRAD (Projet Mobilité), dont l'objectif est d'identifier les variables explicatives de la distribution spatiale des populations de ces deux espèces au Parc Régional W.

Pour ce faire, nous avons passé en revue la bibliographie et les travaux portant sur la biologie, l'écologie, la distribution, et la mobilité de ces deux espèces à l'échelle de l'Afrique d'une part et du PRW d'autre part. et les relations de ces paramètres avec ces espèces.

Dans un climat soudano-sahélien, le Parc Régional du W est une aire protégée transfrontalière de 10 300 km² située à cheval sur le Burkina Faso, le Bénin et le Niger. Elle recèle d'une grande diversité d'habitats ; de la savane arbustive à la savane boisée. Elle comporte un réseau hydrographique à régime le plus souvent non permanent, le long duquel d'étroites galeries forestières se développent.

L'écologie du buffle a été largement étudiée, en particulier en Afrique de l'Est et Afrique du Sud et de façon plus ponctuelle et moins complète en Afrique de l'Ouest. Herbivore païsseur, il préfère les milieux ouverts de savane arbustive. Son abondance et sa distribution ont fait l'objet de travaux successifs qui ont mis en évidence une forte ségrégation entre activités humaines et présence de troupeaux de buffle ou d'herbivores.

Bien qu'abondant en Afrique de l'Ouest, l'hippotrague rouan y a été peu étudié à ce jour. De plus, les conclusions des études sont souvent contradictoires en ce qui concerne sa tolérance pour des milieux de mosaïques entre savane ouverte, arbustive ou arborée ou en zones arides ou dégradées.

La composition sociale et le comportement grégaires des deux espèces ont déjà été au moins partiellement étudiés avec des nuances apportées par de récents travaux quant à leur relation particulière de ségrégation sexuelle.

Mots-clés : *Buffle africain, hippotrague rouan, Parc Régional du W, écologie, biologie, distribution, dispersion, Burkina Faso, Bénin, Niger*

Sommaire

Introduction	4
I. Présentation du programme ECOPAS et du Parc Régional du W	6
<i>I.1 Présentation du Programme ECOPAS</i>	<i>6</i>
<i>I.2 Historique</i>	<i>6</i>
<i>I.3 Facteurs édaphiques</i>	<i>6</i>
I.3.1 Climat	6
I.3.2 Géomorphologie (Billand & al., 2004).....	7
I.3.3 Géologie (Billand & al. 2004).....	8
I.3.4 Pédologie (Billand & al. 2004).....	8
I.3.5 Hydrologie (ECOPAS EU, 2006).....	9
I.3.6 Points d'eau existant connus dans le Parc Régional W (ECOPAS EU, 2006).....	9
<i>I.4 Habitat</i>	<i>12</i>
<i>I.5 Caractéristiques et rôles des zones écologiques du PRW (ECOPAS EU, 2006)</i>	<i>13</i>
II. Le buffle africain (<i>Syncerus caffer</i> Sparrman 1779)	14
<i>II.1 Systématique et biogéographie</i>	<i>14</i>
<i>II.2 Biologie</i>	<i>14</i>
II.2.1 Besoins alimentaires	14
II.2.2 Besoins hydriques.....	15
II.2.3 Reproduction.....	16
II.2.4 Santé	16
<i>II.3 Ecologie</i>	<i>17</i>
II.3.1 Habitat.....	17
II.3.2 Organisation sociale.....	17
II.3.3 Prédation	20
II.3.4 Déplacements.....	20
<i>II.4 Anthropisation</i>	<i>20</i>
III. L'hippopotame rouan (<i>Hippopotamus equinus</i> Desmaret 1804)	21
<i>III.1 Systématique et biogéographie</i>	<i>21</i>
<i>III.2 Biologie</i>	<i>22</i>
III.2.1 Besoins alimentaires	22
III.2.2 Besoins hydriques.....	22
III.2.3 Reproduction.....	22
III.2.4 Santé	22
<i>III.3 Ecologie</i>	<i>23</i>
III.3.1 Habitat.....	23
III.3.2 Organisation sociale.....	24
III.3.3 Prédation	24
III.3.4 Déplacements.....	24
<i>III.4 Anthropisation</i>	<i>25</i>
Conclusion	25
Bibliographie	26
Annexes	29

Introduction

Le Parc Régional du W (PRW) est situé à cheval sur les frontières de 3 pays : le Niger, le Burkina Faso et le Bénin (Figure 1). Couvrant une superficie de 10 800 km², Il a été créé il y a près de 50 ans dans le but de conserver les ressources naturelles représentatives de la région.

Plusieurs concessions cynégétiques et zones villageoises de chasse bordent les limites du PRW. Le tout forme le Complexe W, d'une superficie d'au moins 14 500 km² (l'établissement des Zones Villageoises de Chasse est en cours). Ce Complexe du W fait lui-même partie d'un grand écosystème naturel faunique incluant aussi les complexes d'Arly et de la Pendjari, étalé sur plus de 27 000 km² dans les 3 pays (voir la Figure 2).

Lors de sa création, le PRW était entouré de grandes savanes peu peuplées qui regorgeaient de faune. Son classement avait été établi dans le but de garantir la préservation d'un noyau central pouvant assurer la sauvegarde de la faune. La situation qui prévalait alors a notablement changé : une succession de sécheresses, conjuguées à l'augmentation de la pression anthropique (avancée du front agricole, braconnage, élevage transhumant, ...) ont entraîné une dégradation significative des habitats et des populations fauniques autour et dans le PRW. La position du PRW en plein cœur de l'Afrique de l'Ouest à la limite des climats soudanien et sahélien, en fait un écosystème particulier.

Aujourd'hui, avec moins de 4 animaux au km², les grands herbivores sauvages du PRW ont été globalement réduits à moins de 20% de leur effectif d'antan (Rabeil, 2003). Le PRW fait depuis peu l'objet d'un soutien financier de l'Union Européenne, et les effectifs de grande faune semblent en voie de reconstitution.

L'objectif général de cette synthèse est d'établir un état des connaissances actuelles sur les deux grands ongulés les mieux représentés du PRW : le buffle et l'hippotrague rouan. Ce travail s'inscrit dans un projet de recherche plus large mené par l'UR 22 du CIRAD (Projet Mobilité), dont l'objectif est d'identifier les variables explicatives de la distribution spatiale des populations de ces deux espèces au Parc Régional W.

Les effectifs de ces deux espèces au PRW sont considérés comme stables (Rabeil, 2003). Chardonnet & Chardonnet (2004) publient récemment des chiffres positifs : 3 129 buffles africains et 1 381 (0,77 à 1,5 individus au km²) hippotragues rouans sur une superficie de 10 300 km².

La façon dont les populations de faune se distribuent dans un environnement hétérogène est une information clé pour la compréhension des processus écologiques et la pertinence de gestion des espaces et des populations sauvages. L'accroissement de la pression anthropique se traduit par une réduction et une fragmentation des espaces naturels qui contraignent la mobilité des populations de faune. La conservation de espèces à large rayon de déplacement dépend alors fortement de la façon dont les espaces naturels sont gérés.

L'intérêt du présent travail est de constituer un recueil d'informations clés permettant à l'équipe chargée de la mise en place du projet *Mobilité* d'affiner les questions de recherche et d'asseoir des protocoles d'études pertinents. L'occupation de l'espace et la mobilité de la faune sont conditionnées à la fois par des facteurs intrinsèques et extrinsèques. Au rang des facteurs intrinsèques, nous nous sommes penchés sur la biologie et l'écologie de ces animaux. Au rang des facteurs extrinsèques, les relations avec les autres espèces d'ongulés, avec les prédateurs et avec l'homme sont également déterminantes.

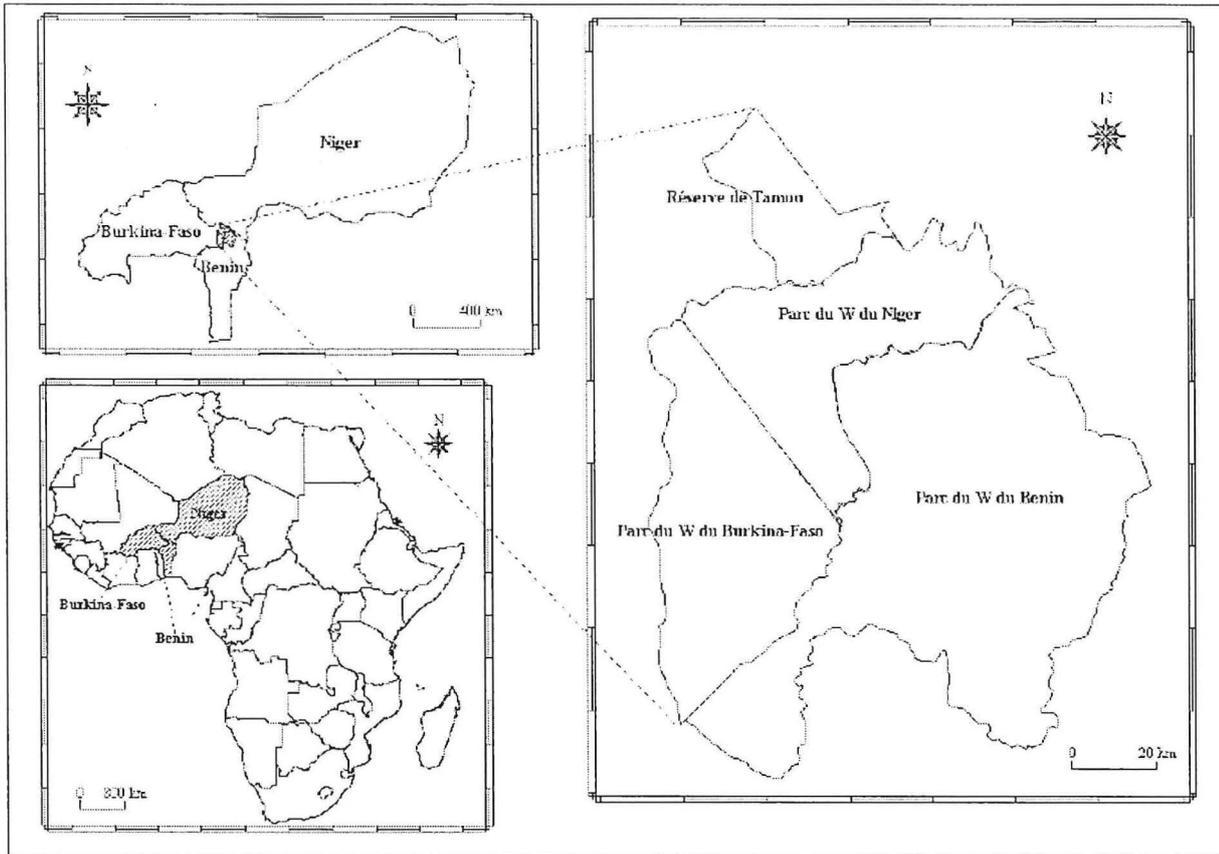


Figure 1. Localisation du Parc Régional du W en Afrique (d'après Rabeil, 2003)

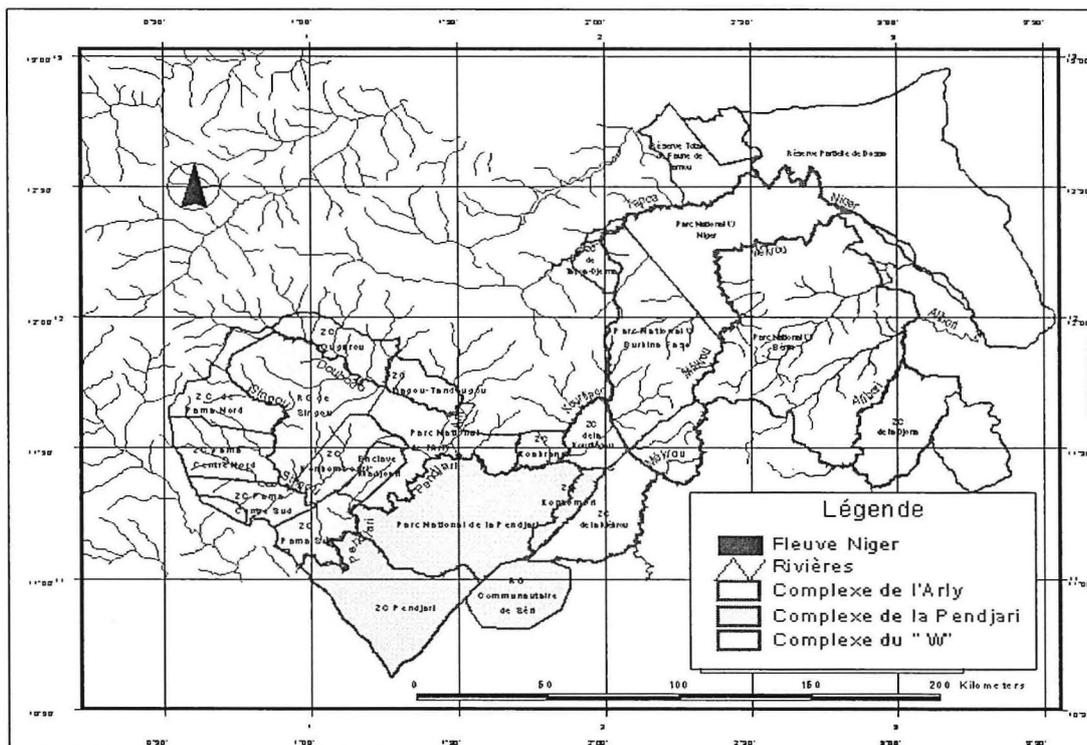


Figure 2. Ecosystème faunique du W-Arly-Pendjari (WAP) (ECOPAS EU, 2006)

I. Présentation du programme ECOPAS et du Parc Régional du W

1.1 *Présentation du Programme ECOPAS*

Le programme ECOPAS 'Ecosystèmes Protégés en Afrique Soudano-Sahélienne' a démarré en 2001 pour une phase initiale de 5 ans. L'initiative de ce programme est la conservation et l'utilisation rationnelle des aires protégées contiguës du Bénin, du Burkina Faso, du Niger et de leurs zones d'influences (Figure 1).

Le programme ECOPAS a pour vocation d'intervenir en appui aux politiques environnementales nationales et régionales du Bénin, du Burkina Faso, du Niger, et plus spécifiquement dans le Complexe Ecologique constitué du système des aires protégées des Parcs W, d'Arly et de la Pendjari (Figure 2).

Les objectifs et résultats attendus sont les suivants :

L'objectif général du programme est défini comme « l'inversion des processus de dégradation des ressources naturelles et la préservation de la biodiversité au bénéfice des populations ».

L'objectif spécifique du programme est de promouvoir la conservation et la gestion des ressources naturelles avec le concours des populations et des institutions à travers un processus régional devant aboutir à :

- une valorisation durable des ressources naturelles afin de dégager plus de bénéfices de leur exploitation durable ;
- une mise en place de mécanismes de distribution équitable des bénéfices publics et privés aux populations des aires protégées.

1.2 *Historique*

Au début du XX^{ème} siècle, l'espace couvert par le PRW actuel et les aires attenantes étaient qualifiées par le pouvoir colonial de « vastes espaces inhabités » caractérisés notamment par l'omniprésence endémique de la trypanosomiase et de l'onchocercose.

Cependant, ces territoires étaient déjà réputés pour la richesse de la faune qu'ils abritaient puisqu'en 1927 ces espaces firent l'objet d'un premier classement en « parc refuge » avant de recevoir en 1937 un classement plus formel marqué par des découpages en zones de statuts variés. Finalement en 1954 l'espace couvert par le Parc Régional (PR) actuel reçut les noms de Parcs nationaux W du Niger constituant l'actuel Parc Régional Transfrontalier de la Réserve Transfrontalière de la Biodiversité W.

D'autres aires protégées jouxtant le PR actuel sont venues s'ajouter, telles que le Parc de la Pendjari au sud, le Parc de l'Arly à l'ouest, et de nombreuses entités aux statuts variés : Réserve Partielle de Pama, Réserve Totale de Faune du Singou, la Réserve Totale de Faune de Tamou au nord, la Réserve Partielle de Dosso à l'est ou encore des zones cynégétiques et plusieurs forêts classées constituant le complexe WAP actuel.

1.3 *Facteurs édaphiques*

1.3.1 **Climat**

L'Ecosystème W se situe dans les domaines sahélo-soudanien et soudanien.

La température moyenne annuelle à Diapaga est de 28°C et de 25°C à Kandi et de 30°C à Say avec des amplitudes thermiques moyennes de 10 à 34°C.

Le climat est caractérisé par trois saisons : une saison sèche froide qui s'étale de novembre à fin février, une saison sèche chaude de mars à mai et une saison des pluies de juin à octobre. Durant la saison sèche froide souffle l'Harmattan, un vent froid et sec venant du nord-est, provoquant le dessèchement des herbacées et la défoliation des ligneux tandis que durant la saison des pluies souffle un vent de mousson provenant du sud-ouest.

Mois	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Oct.	Nov.	Déc.
Saison	SSF		Sèche Chaude (SSC)			Pluies (SP)			Sèche Froide		

Figure 3. Calendrier des saisons au sein du PRW.

L'Ecosystème WAP est situé entre les isohyètes 600 et 1000 mm (figure 4). Le patron des précipitations est basé sur un rythme unimodal. La pluviométrie varie entre 600 mm (Karimama) et 1100 mm au Bénin, entre 750 et 1000 mm au Burkina Faso entre 450 et 800 mm au Niger (arrondissement de Say).

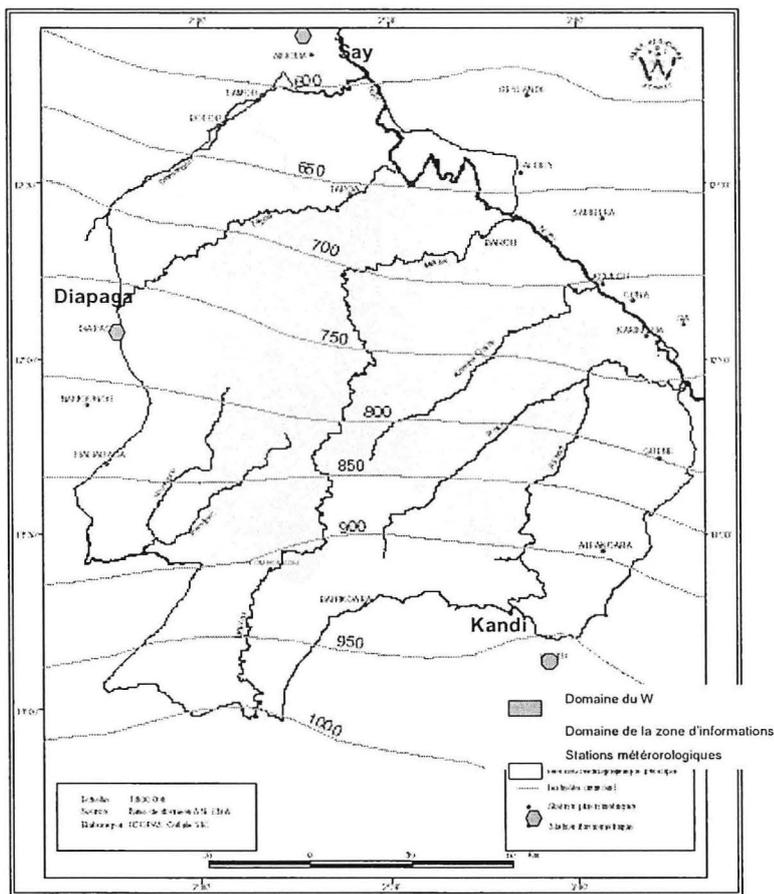


Figure 4. Isohyètes au Parc Régional W (ECOPAS, 2006)

1.3.2 Géomorphologie (Billand & al., 2004)

La géomorphologie du parc du W constitue un vaste ensemble de pénéplaines parsemées d'inselbergs granitiques ainsi que des collines tabulaires (*mesas*), dont les sommets constituent les reliques de niveaux érodés anciens, qui sont à leur tour lentement rongés sur leurs flancs. Ces collines sont elles-mêmes souvent recouvertes de cuirasses latéritiques épaisses et compactes.

Les reliefs sont caractérisés d'une part par les Falaises de Gobnangou au Burkina Faso et par la chaîne de l'Atakora suivant la limite sud du Parc de la Pendjari et s'enfonçant à partir du sud-

ouest dans le PRW jusqu'aux pénéplaines du Fleuve Niger. Un bras de cette chaîne, la chaîne de l'Atakora constitue un atout majeur de l'écosystème W offrant une diversité d'habitat inégalée ailleurs dans l'écosystème malgré sa hauteur modeste (300 m).

I.3.3 Géologie (Billand & al. 2004)

La géologie du Complexe est largement dominée par des roches pré-cambriennes et cambriennes, d'origine plutonique ou volcanique, et dont la plupart ont été fortement altérées et remaniées. Les situations sont très variées et témoignent d'une histoire complexe, incluant à trois reprises l'érection de chaînes montagneuses, aujourd'hui disparues ou vestigiales, des épisodes de volcanisme violent, voire très violent, et au moins un épisode glaciaire au cours duquel le Pôle nord s'est positionné au niveau de l'Afrique de l'Ouest. En revanche, il semble bien qu'aucune incursion marine ne soit survenue sur la zone, ce qui témoigne bien de la relative stabilité de ce « craton ouest africain », solidement fiché dans l'écorce terrestre et dont la partie centrale a toujours été émergée.

Les roches issues de cette histoire, sont généralement extrêmement dures, mais aussi extrêmement anciennes : les plus jeunes ne datent « que » de 550 millions d'années, mais les plus anciennes ont quant à elles jusqu'à 2,5 milliards d'années. Elles ont été soumises à une lente mais très efficace érosion, venant à bout des montagnes et des roches les plus dures pour aboutir à la situation actuelle générale ou se succèdent de faibles reliefs, séparés par des vallées remplies de sédiments.

La géologie en place est souvent masquée par des sols latéritiques épais, parfois indurés jusqu'à constituer des cuirasses imperméables et en quelque sorte « bétonnées », aux conséquences importantes sur l'écologie et la végétation qui s'y développe.

Enfin, plus au nord, aux limites du W et en particulier au niveau de la Réserve de Faune de Tamou, les formations sédimentaires d'âge tertiaire du « Continental terminal », bien connues notamment pour leurs nappes aquifères puissantes qui alimentent encore la plupart des forages sahéliens, annoncent déjà les paysages arides et les sables dunaires qui caractérisent une grande partie du Sahel ouest africain.

Avec ses longues bandes orientées NNE-SSO, les formations de la région comprennent surtout les séries du Buem, de l'Atacorien et du Dahomeyen ; on y rencontre aussi des roches éruptives basiques, de moindre importance cependant.

A partir du 10^e parallèle, une pénéplaine granito-gneissique s'incline en pente douce vers le Niger, au Nord-Est. Cette monotonie est cependant rompue par la présence de quelques collines d'altitude assez modeste. Bien que la chaîne s'estompe ici, on peut avoir néanmoins une vue panoramique imposante du fleuve à partir de ces collines.

I.3.4 Pédologie (Billand & al. 2004)

On distingue quatre grands groupes de sols qui sont des sols formés d'un ou plusieurs horizons humifères reposant directement sur le matériau. Ces sols se subdivisent en sols lithiques et en sols régiques :

- Les sols lithiques sont formés d'un niveau meuble humifère plaqué sur une dalle imperméable aux racines.
- Les sols régiques sont formés au moins d'un horizon humifère reposant sur un matériau perméable aux racines. Ce sont des sols soumis à une forte érosion éolienne.
- Les sols ferrugineux tropicaux à concrétions, associés à des sols peu évolués gravillonnaires, ne se rencontrent qu'au centre-ouest.

- Les sols hydromorphes appelés habituellement « sols de bas-fonds et cuvettes » tiennent leur caractère d'un engorgement temporaire de surface ou par la présence ou la montée de la nappe phréatique. Ces sols sont relativement fertiles.

Cette morphologie confère au réseau hydrographique dense, une pente de cours d'eau extrêmement faible, moins de 1%. Au cours de leur tarissement, les cours d'eau se transforment en chapelets de mares.

I.3.5 Hydrologie (ECOPAS EU, 2006)

La disponibilité d'eau libre est un facteur essentiel à la survie de la faune du W en saison sèche. A l'exception de l'existence de plusieurs points d'eau naturels ou aménagés, la plus grande partie de l'eau libre est disponible dans les cours d'eau qui traversent l'écosystème.

Dans le PRW, les plus importants sont le fleuve Niger, les rivières Tapoa et Mékrou. Cependant la plupart de ces cours d'eau s'assèchent en saison sèche. Seuls le fleuve Niger, la rivière Mékrou, peuvent contenir de l'eau toute l'année en divers endroits même si leur débit peut devenir nul en saison sèche.

I.3.6 Points d'eau existant connus dans le Parc Régional W (ECOPAS EU, 2006)

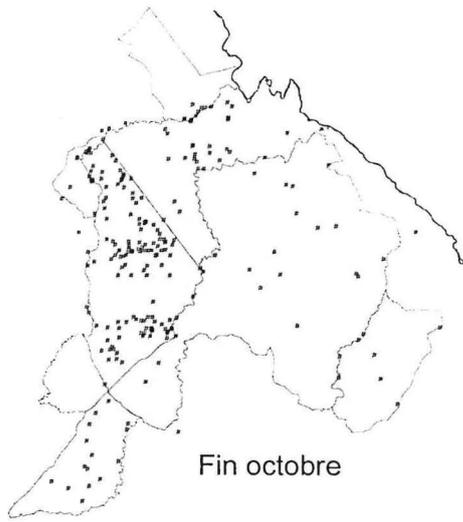
Un grand nombre de points d'eau existent dans le PRW dont une partie seulement sont connus. Un grand nombre d'entre eux ne portent pas de nom.

La plupart de ces points d'eau tarissent quelques mois après la saison des pluies. Selon les connaissances accumulées jusqu'à présent, à part le seuil déversant construit sur la Tapoa qui permet de retenir l'eau sur plusieurs kilomètres, le curage de quelques mares dans les deux dernières années, le reste du Parc est complètement dépourvu d'eau en mars, avril et mai rendant ainsi la faune dépendante de la rivière Mékrou dans l'attente des premières pluies.

On peut émettre comme hypothèse que la **superficie utile** aux grands herbivores, c'est-à-dire la superficie qui sera utilisée (par la plupart des animaux), ne dépasse pas un rayon de 5 km autour des points d'eau. Les grands herbivores restent à proximité des points d'eau c'est à dire dans un rayon de 0 à 5 km selon l'espèce (ECOPAS, 2006). Ceci peut entraîner un problème de capacité de charge lors des concentrations en saison sèche. Les superficies utiles cumulées de tous les points d'eau diminuent au fur et à mesure de l'assèchement de ceux-ci (figure 5).

La taille des effectifs d'animaux qui pourront y vivre dépend de la taille de la superficie utile disponible à la fin de la saison sèche dans une aire protégée. Les calculs de charge animale à un temps t n'ont pas vraiment de sens si ils s'effectuent que sur base de la superficie totale sans tenir compte de la superficie utile disponible au temps t . En réalité ce qui forme la limite de la capacité de charge écologique du milieu pour les grands herbivores constitue la base visible des populations fauniques.

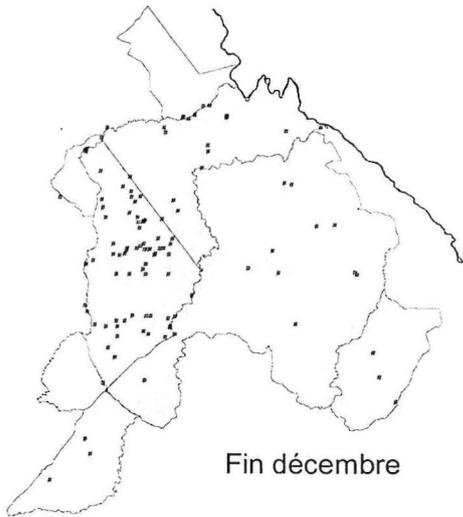
Le schéma d'aménagement de ECOPAS EU (2006) montrent que la superficie utile disponible en octobre n'atteint pas la moitié de la superficie totale du PRW et des aires protégées contiguës. La superficie ne cesse ensuite de décroître pour n'atteindre que 20 % de la superficie totale vers la fin de la saison sèche (figure 5).



Fin octobre



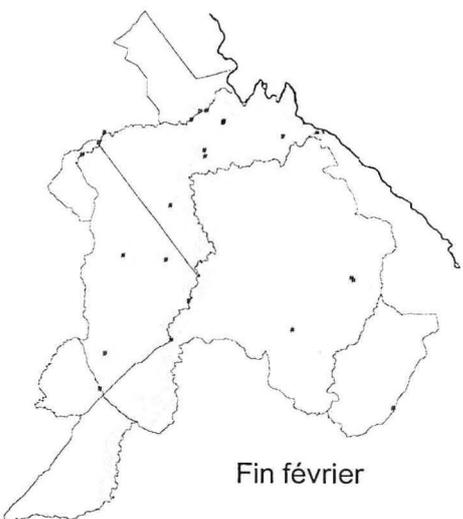
Fin novembre



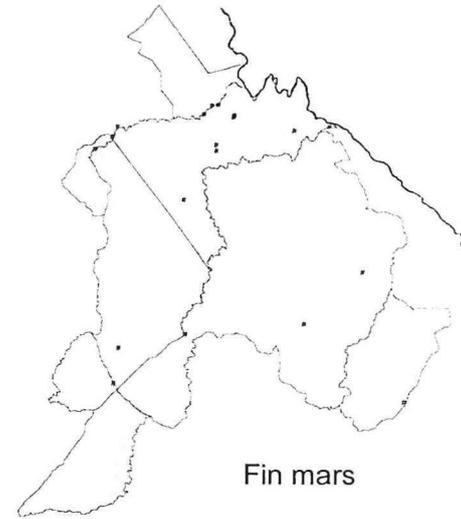
Fin décembre



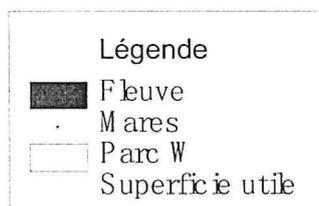
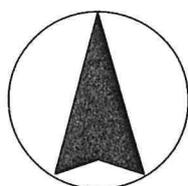
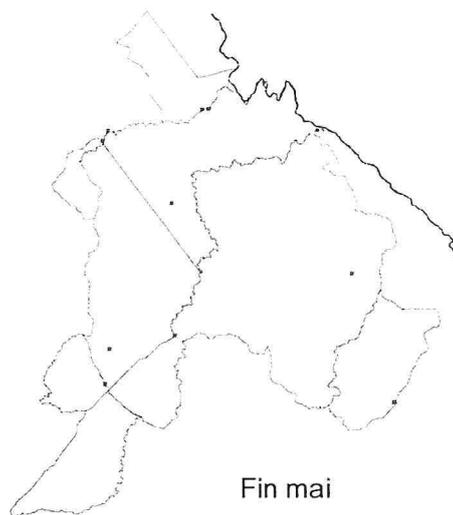
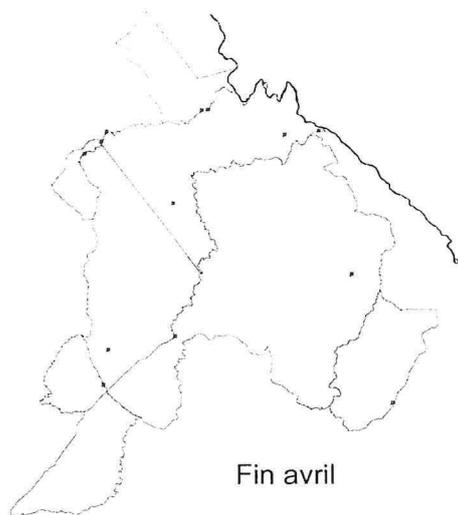
Fin janvier



Fin février



Fin mars



Echelle: 1/2.500.000ème

Sources des données: ECOPAS
Composition: Ph. Bouché
Copyright ECOPAS 2005

Figure 5. Carte Provisoire de la Superficie Utile du Parc Régional W de fin Octobre à fin Mai (ECOPAS, 2006)

1.4 Habitat

La végétation est caractérisée principalement par des savanes arbustives à boisées. On constate une densité plus importante de la végétation ligneuse à mesure que l'on progresse vers le sud. Le long des principales rivières existent des galeries forestières elles-mêmes longées par endroits par des pénélaines herbeuses.

Les essences dominantes sont le *Vittelaria paradoxa*, les combrétacées *Anogeissus leiocarpus*, *Terminalia spp.* et *Combretum spp.* ainsi que les mimosacées du genre *Acacia* notamment *A. seyal*, *A. senegal*, *A. dudgeoni*, *A. gourmaensis*.

Les savanes arborées et boisées se caractérisent par *Combretum micranthum* (kinkéliba), *C. glutinosum*, *Pterocarpus erinaceus*, *Pilostigma spp.*, *Danielia oliveri*, *Burkea africana*, *Crossopteryx febrifuga*, *Isobertinia doka*, *Anogeissus leiocarpus*, *Balanites aegyptiaca* (dattier du désert) et *Azalia africana* (lingué).

Dans les galeries forestières dominant *Danielia oliveri* (santon), *Khaya senegalensis* (caïladra), *Terminalia spp.*, *Anogeissus leiocarpus* ; et dans les galeries ripicole la présence de *Kigelia africana*, *Cola spp.* est notée le long des rivières Pendjari et Mékrou.

Dans ou à proximité des plaines inondables les espèces dominantes sont : *Mitragyna inermis*, *Danielia oliveri*, *Khaya senegalensis*, *Borassus aethiopicum*.

De manière très générale (Annexe 1):

- **Le tiers Nord** est dominé par la savane arbustive à graminées annuelles ; avec cependant la présence de faciès de graminées pérennes formant un intérêt particulier pour la gestion du Parc ;
- **Le tiers central** est dominé par la savane arbustive à boisée, à graminées pérennes, avec cependant la présence de faciès de graminées annuelles surtout le long des rives supérieures des fleuves / rivières à sols limono-argileux et sur les cuirasses pouvant former de vastes zones peu recouvertes ou dénudées en saison sèche et autour des extrusions granitiques qui marquent le paysage.
- **Le tiers Sud** est surtout dominé par la savane boisée à arborée à graminées pérennes, sauf là où les cuirasses sont à la base d'une savane arbustive à graminées annuelles ou autour des massifs granitiques de l'Atakora et d'autres très nombreuses extrusions granitiques disséminées à travers cette partie du Parc.

Les grands herbivores ont un intérêt particulier pour les zones de graminées pérennes telles que des savanes arbustives à *Andropogon smithiana*, *A. africanus*, *Hyparrhenia spp.* des savanes boisées à *Isobertinia doka*, les faciès de savane arbustive à *Gardenia*, les plaines d'inondation, les vallées entre les cuirasses et/ou extrusions granitiques, les pentes aux pieds des zones rocailleuses, les espaces humides autour des points d'eau, etc... Les endroits en hauteurs ou accidentés non loin des points d'eau pérennes sont d'intérêt capital pendant la phase initiale de remontée de la faune (lieux de refuge face à une pression élevée de braconnage).

1.5 Caractéristiques et rôles des zones écologiques du PRW (ECOPAS EU, 2006)

Trois zones se distinguent dans et autour du PRW:

- Au centre du Parc, tout autour de l'aire la plus aménagée et la plus protégée, se développe **une zone de haute densité faunique**, où a lieu l'essentiel de la production des populations de faune. Cela sous-entend la disponibilité de points d'eau permanents. Pendant la période froide de décembre à fin mars les animaux sont distribués un peu partout avec une tendance à être plus concentrés dans la zone située entre 1 à 3 km de l'eau, lorsqu'ils quittent l'eau. D'avril à fin juin, les approches aux rivières et aux mares sont des lieux de concentration.
- Au fur et à mesure que les populations fauniques se restaurent dans le PRW, **une zone d'influence humaine** (Zone d'Influences Communautaires = ZICOM) de faible densité faunique apparaît sur une bande d'environ 4 à 5 km de large le long de la périphérie du PRW, où (selon l'expérience à Nazinga (Ouédraogo, 2005)) la densité globale des grands herbivores est d'environ 10% de la densité de la zone centrale de l'aire de conservation. Les mâles solitaires ou en bandes de célibataires, surtout d'hippotragues et bubales, tendent à occuper cette zone (la ZICOM). Avec un bon développement du Parc et de son partenariat avec la communauté riveraine, cette zone s'étendra aux zones tampons et disparaîtra éventuellement de l'intérieur du Parc.
- Des **zones tampons** sont en voie d'établissement autour du PRW. Celles-ci doivent être gérées par les populations pour y mener des activités écologiques de production les moins nuisibles pour la gestion du PRW, telles que la production apicole, pastorale et/ou forestière, la cueillette des fruits et autres produits végétaux, la pêche et la chasse organisée, etc.

II. Le buffle africain (*Syncerus caffer* Sparrman 1779) (Annexe 2(1))

II.1 Systématique et biogéographie

Le buffle africain, *Syncerus caffer*, est une espèce de la famille des bovidæ.

La systématique classiquement utilisée, mais actuellement décriée, classe le buffle africain en 4 sous-espèces :

- *Syncerus caffer nanus* (buffle de forêt),
- *Syncerus caffer brachyceros* (buffle de savane d'Afrique de l'Ouest)
- *Syncerus caffer aequinoctialis* (buffle de savane d'Afrique centrale)
- *Syncerus caffer caffer* (buffle du Cap)

En Afrique de l'Ouest la répartition du buffle africain est morcelée (Figure 6). Dans le PRW, seule la seconde sous-espèce a été recensée et se distingue facilement de la sous-espèce *nanus* présente plus au sud (Ouédraogo, 2005)

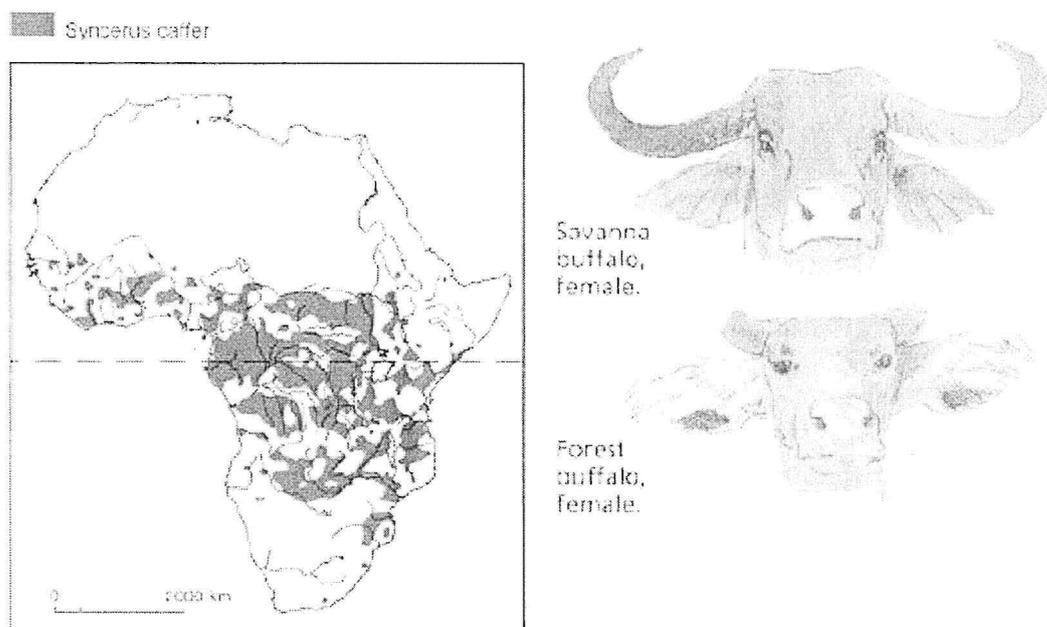


Figure 6. Distribution de *Syncerus caffer* en Afrique (d'après Kingdon (1997) : in Ouédraogo 2005)

II.2 Biologie

II.2.1 Besoins alimentaires

L'étude de la composition du régime et des besoins alimentaires des ongulés est importante pour connaître les milieux qu'ils fréquentent et ce qui peut les pousser à se déplacer (Seagle & McNaughton, 1992).

Les études réalisés en Afrique australe ont normalement considéré le buffle africain comme un pur ou hyper-pâisseur (Sinclair, 1977 ; Prins, 1996). Cependant, dans d'autres

lieux, le buffle africain est considéré comme intégrant une partie substantielle de broutage dans son alimentation (Gagnon & Chew, 2000 ; Landman & Kerley 2001).

Dans le PRW, Lamarque (2004) observe que le buffle est un animal très vorace qui mange beaucoup et il s'adapte bien à son habitat ; plutôt païsseur¹ en savane où il consomme des graminées vertes ou sèches et plutôt brouteur² en forêt. Comme au Botswana (Parc National de Chobe), il ne semble pas hasardeux d'observer des buffles consommer des feuilles, des jeunes pousses, des gousses, des petits rameaux... Cependant d'après les travaux de Halley & Minagawa (2005), la proportion de dicotylédones dans le régime alimentaire reste très faible. Ils ajoutent que les nombreuses observations de broutage semblent biaisées par leur situation dans le temps et ne sont pas rapportées méthodologiquement. Le fait que les excursions des observateurs aient lieu pendant le repos des buffles sous arbres peut en être une cause.

Halley & Minagawa (2005) démontrent aussi qu'il n'existe aucune différence significative entre les sexes au niveau du régime alimentaire. Ce résultat va à l'encontre de l'ensemble des conclusions sur la ségrégation des mâles adultes sur des fourrages pauvres pendant une bonne partie de l'année.

En 1989, Prins & Beekman ont caractérisé le régime alimentaire du buffle africain en Tanzanie (Parc National du Manyara) par analyses fécales. Les résultats reflètent la présence d'espèces de graminées riches en protéines, sauf durant la saison sèche lorsque le buffle se concentre sur les laïches³ ; celles-ci ont une concentration faible en protéines mais constituent une pelouse dense lui permettant de consommer suffisamment de nourriture. La qualité du régime alimentaire présente une saisonnalité évidente ; à la fin de la saison sèche, elle est proche du niveau d'exigence minimal pour la survie. La concentration en protéines brutes montre que le buffle consomme une combinaison d'espèces et de parties de plantes telle que le régime ingéré est équilibré et satisfait aux exigences protéiniques et énergétiques de l'animal.

En Tanzanie, les feuilles de *Cynodon dactylon* (Bermuda grass) constituent la plus importante des sources de nourritures. Le buffle n'est pas très sélectif en saison des pluies. *C. plectostachyus* (Stargrass) est bien consommé pendant cette saison. Egalement, pendant la saison des pluies les herbes des forêts telles que *Sporobolus spicatus* sont généralement plus consommées. Ces espèces réagissent fortement et rapidement aux premières pluies et possèdent une structure ligneuse favorable en cette saison.

Cependant ce type d'analyse par dosage de l'azote fécal est biaisée car la fraction non digestible des plantes peut être sous-estimée par rapport à la fraction de plantes plus digestibles du bol alimentaire (Taolo, 2003).

II.2.2 Besoins hydriques

Les buffles ne peuvent pas se passer d'eau : ils doivent boire chaque jour entre 30 et 40 litres, ce qui conditionne leur distribution. Ils peuvent effectuer d'importants déplacements à la recherche de points d'eaux. (Lamarque, 2004).

Cependant, l'estimation de leur dispersion par rapport à un point d'eau n'est pas clairement définie suivant les lieux : moins de 15 km d'un point d'eau pour Lamarque (2004), 5 km maximum selon ECPOAS EU (2006).

¹ Qui consomme des graminées (monocotylédones)

² Qui consomme des dicotylédones

³ Synonyme populaire de *carex*

II.2.3 Reproduction

Des combats violents, parfois mortels, opposent les mâles pour la possession des femelles. Seuls les mâles les plus forts qui sont en général ceux de 7-8 ans, peuvent se reproduire. Les accouplements s'observent principalement de début mars à fin mai ce qui conduit, avec une période de gestation de 330 à 346 jours, à une période de mise bas localisée de début octobre à fin avril avec un pic des naissances en janvier et février (Figure 7) (Lamarque, 2004).

Les femelles ont leur premier bufflon à l'âge de 4 ans et demi à 5 ans et donnent ensuite un petit tous les deux ans. La mise bas a lieu dans un endroit caché, surveillé par le mâle.

A la naissance, le petit pèse entre 25 et 40 kg, il a les yeux ouverts et, comme le veau, peut très vite se tenir debout et suivre sa mère. Le sexe ratio est de 1:1. Le petit est sevré au bout de 6 mois environ (Bothma, 2002 ; Lamarque, 2004). La prise en compte de tels paramètres de reproduction, comme le temps de maturation peut être important pour l'analyse de la composition des groupes à un temps *t* et de surcroît l'analyse de l'impact des variations environnementales saisonnières (Funston, 1994 ; Bothma, 2002).

Mois	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Oct.	Nov.	Déc.
Saison de reproduction											
Saison des naissances (Pic en foncé)											

Figure 7. Calendrier des saisons de reproduction et des naissances chez le buffle africain selon Lamarque, 2004.

Le buffle africain présente un dimorphisme sexuel important. Les adultes mâles sont 25 % plus lourds que les adultes femelles. Pendant la saison de reproduction les mâles adultes alternent les transferts entre troupeaux mixtes et groupes de célibataires à intervalles de une journée à une semaine (Turner *et al.*, 2005).

II.2.4 Santé

Les buffles sont très sensibles à la peste bovine, à la tuberculose bovine, à la brucellose, à la fièvre aphteuse et à la théileriose. Ils ont payé un lourd tribut en Afrique Centrale à la dernière épizootie de peste bovine de 1983 (Lamarque, 2004). Tuberculose et brucellose sont aussi réputées pour causer régulièrement de lourdes pertes aux effectifs de buffles. Les deux dernières maladies n'affectent que leur niveau de reproduction. Cependant elles causent la mort des bovins domestiqués qui ne sont pas immunisés (Bothma, 2002).

Les bains de boues sont très largement appréciés par les buffles car ils leur permettent de se recouvrir d'une carapace dure résistante aux arthropodes piqueurs qui les parasitent souvent. Pour s'en débarrasser, ils vivent fréquemment en commensalisme avec des pique-bœufs (*Buphagus africanus*).

Des études (Vosloo *et al.*, 2001) démontrent pouvoir tracer les mouvements des buffles africains grâce à la phylogénie des agents infectieux de la tuberculose restant localisés dans la gorge pendant plusieurs années.

II.3 Ecologie

II.3.1 Habitat

Les besoins les plus importants chez le buffle africain en terme d'habitat sont des herbes abondantes et de haute qualité, des ombrages adéquates et de l'eau (Lamarque, 2004).

La vie du buffle africain est inféodée à la présence de l'eau. En effet, habituellement, il boit deux fois par jour et paît des herbes de bonnes qualités dans les environs des points d'eau. Il s'abrite dans les roseaux ou dans le lit des rivières où il prend des bains de boues dans les heures les plus chaudes de la journée.

Sur une base annuelle, Beekman & Prins (1989) ont calculé que la proportion de temps passé à se nourrir et se déplacer est d'environ 80 % du temps diurne. En moyenne la proportion du temps de pâture est de 36 à 43 % (Sinclair, 1977) avec de fortes fluctuations inter-saison.

Une étude menée par Redfern *et al.* (2003) dans le Kruger National Park, en Afrique du sud, montre que les distributions du buffle africain suggèrent que les individus font face à un choix entre les conditions alimentaires et les contraintes d'eaux de surface quand la quantité de fourrage est réduite.

Les mouvements sont ajustés en fonction des saisons pour adapter les différents changements de la sélection d'un habitat à la disponibilité en eau. Bien que les buffles aient certaines zones préférées de pâture, et des trajets pour relier les points de nourrissage, ils ne présentent pas un schéma fixe d'utilisation du territoire. Les mouvements des troupeaux de buffles et les changements saisonniers de la sélection de l'habitat garantissent l'utilisation de l'habitat la mieux adapté au cours des différentes saisons, ce qui ne veut pas nécessairement dire le plus accessible (Funston *et al.*, 1994).

Cependant, l'étude ne différencie pas le comportement opposé des deux sexes en termes d'alimentation et d'organisation sociale. Elle donne une vue de groupe de la sélection de l'habitat qui ne correspond pas forcément à la sélection de l'habitat de chacun des sexes et la variation saisonnière observée est probablement liée à une ségrégation sexuelle.

On retiendra alors, qu'à l'échelle du paysage, l'influence combinée des facteurs biotiques et abiotiques peut déterminer les modèles de distribution de grands herbivores dans des écosystèmes de savane africaine.

On peut rencontrer le buffle africain dans des types d'habitats relativement différents du moment qu'ils correspondent à ses exigences trophiques (Lamarque, 2004) :

- savanes arbustives et boisées,
- forêts claires,
- forêts surtout secondaires,

En saison sèche, les buffles du PRW, pâturent et boivent à l'aube et au crépuscule et, avec les éléphants et les hippotragues, passent les heures les plus chaudes de la journée sous les grands arbres d'*Isobertina doka*, *Burkea africana*, et *Azelia africana* des savanes boisées et arborées (ECOPAS EU, 2006).

II.3.2 Organisation sociale

La description du réseau social d'une population nous aide dans la compréhension de la dispersion, de l'expansion des maladies et de la structure génétique de ces populations (Belemsobgo, 1996 ; Cross *et al.*, 2005).

Grégaires, les buffles forment des troupes de 3 à 20 têtes en moyenne mais pouvant compter parfois une centaine d'individus. La structure type du troupeau est le harem⁴ composé d'un mâle adulte, de femelles de tous âges et de jeunes mâles de moins de trois ans. Le troupeau est commandé par le mâle et conduit par la plus vieille femelle.

Les femelles adultes du buffle africain sont couramment considérées comme membres permanents de troupeau, avec des mouvements négligeables à nuls entre les troupes (Sinclair, 1977 ; Prins, 1996). Cependant des études montrent une faible variation génétique des buffles à l'échelle régionale et sont incompatibles avec le biais que représente la dispersion des mâles (Simonsen *et al.*, 1998).

Les avancées en radio-télémetrie montrent que les femelles adultes des buffles africains peuvent changer de troupes. Généralement les échanges ont lieu entre les saisons sèches et peuvent durer le temps d'une saison sèche entière. Ils seraient occasionnés par les migrations, les fragmentations puis les reconstitutions des troupes lors de la saison humide. Lors des expériences au Botswana de Halley *et al.* (2002), aucun cas de retour aux troupes de base n'a été observé.

Le fait que des femelles pratiquent des échanges plus souvent que d'autres pourrait être lié à un statut social faible.

Les mâles âgés sont souvent solitaires ; des petits groupes de jeunes célibataires peuvent alors se constituer. Chez le buffle africain, les variations de taille et la composition des groupes de célibataires démontrent que les individus migrent entre les groupes de célibataires et les troupes mixtes (Halley & Mari, 2004).

L'ensemble de ces migrations peut être analysé de différentes façons selon qu'on considère l'état « solitaire » (ou « en dehors du troupeau ») comme recherché où subit.

Cross *et al.* (2005) modélisent ces migrations comme les règles d'une société de fission-fusion, c'est-à-dire une société où des groupes se forment et se séparent continuellement au cours du temps et calculent la probabilité d'un ensemble d'événements.

Ils découvrent que le temps que les individus passent ensemble est faiblement corrélé à leur propension à rester ensemble pendant un événement de fission. Plus simplement leur capacité à rester n'implique pas qu'ils restent ensemble. Cela s'explique par l'approche à la fois individuelle et grégaire des événements de fission.

Si l'on considère la séparation des adultes mâles du troupeau mixte comme un comportement nommé « ségrégation sexuelle », il convient de définir la ségrégation sexuelle au niveau d'un troupeau de buffle africain.

Plusieurs études (Halley & Mari, 2004 ; Turner *et al.*, 2005) se sont penchées sur la définition du phénomène.

Turner *et al.* (2005) définit trois variantes : (i) la ségrégation concerne l'habitat et a lieu quand mâles et femelles occupent différents habitats, (ii) la ségrégation est spatiale et a lieu quand mâles et femelles occupent des territoires distincts sans utiliser des habitats différents, (iii) la ségrégation est sociale et a lieu quand mâles et femelles se trouvent dans des groupes séparés sans pour autant occuper des territoires et des habitats différents.

Halley & Mari (2004) partent du constat que des différences entre les sexes pour l'utilisation de l'habitat sont répandues dans les espèces d'ongulés où existe un dimorphisme sexuel soit la définition de la première variante de Turner *et al.* (2005). Ils en concluent que ce modèle d'affiliation résulte de la réunion de combinaisons saisonnières ; la préférence de fourrage et leur disponibilité saisonnière, l'action d'éviter la prédation.

⁴ Formation composée d'un mâle, de plusieurs femelles d'âge variable et des descendants mâles impubères, rencontrée chez les espèces polygames.

Cette conclusion se rapproche de l'hypothèse du « budget d'activité » selon laquelle, en période de reproduction, la différence de taille entre mâles et femelles, la durée de l'accès au fourrage et les taux de mouvement rendent coûteuse l'association du mâle avec la troupe de femelles (Conradt, 1998).

Au Botswana, différemment des autres études menées ailleurs en Afrique, au début de la saison sèche les mâles adultes restent en dehors des troupes mixtes afin d'améliorer leur fourrage et leur allocation d'activité le plus efficacement en accord avec leurs besoins nutritionnels (Figure 8). A ce moment, il existe peu d'opportunités d'accouplement pour créer une intention positive à rejoindre le troupeau mixte.

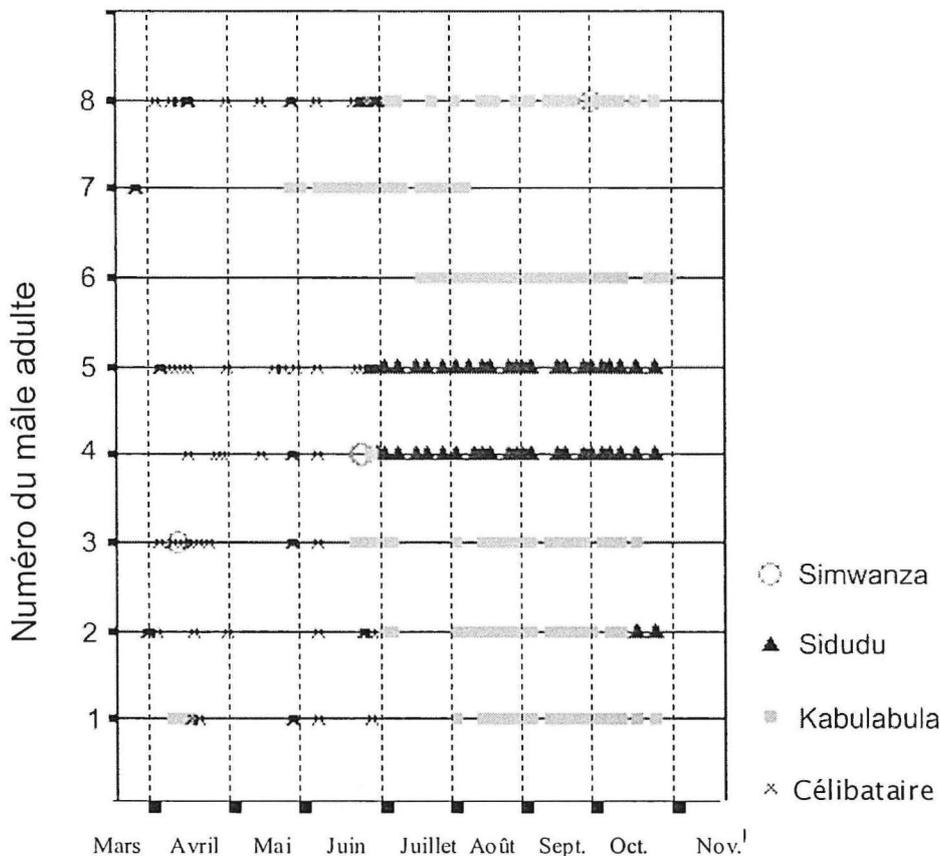


Figure 8. Affiliation de huit mâles adultes pendant la saison sèche. Les croix représentent les mâles adultes seuls ou en groupes de célibataire, les cercles, triangles et carrés leur affiliation aux troupeaux respectifs (d'après Halley & Mari, 2004).

La relative préférence des buffles mâles adultes au Botswana pour les forêts de *Baikaiea* en retrait des plaines inondables peut être expliquée par une combinaison de présence de ressources fourragères en grande quantité, du risque de prédation diminuée, et la diminution de la compétition avec les individus du troupeau principal.

Cependant, la ressource en herbes pérennes au-delà des plaines inondables s'épuise rapidement. Cela contraint les mâles adultes à rejoindre les plaines inondables. Le risque de prédation par les lions y est élevé et incite les mâles adultes à rejoindre les troupeaux mixtes pour leur protection en dépit du coup induit – augmentation de la compétition pour les ressources et un rythme comportemental qui convient mieux aux besoins des femelles adultes. Néanmoins à ce moment la reproduction devient une source de motivation supplémentaire pour rejoindre les troupeaux mixtes. Dans la plupart des cas, les mâles adultes rejoignent leurs troupeaux mixtes de base (Halley & Mari, 2004).

Cependant, quelquefois les mâles adultes peuvent changer de troupeaux et voir même d'aire géographique sur une même saison. Malheureusement aucune publication ne base leur expérience sur ce genre d'évènements.

En partant de la conclusion que la ségrégation sociale est la forme la plus commune de ségrégation sexuelle (Conrad, 1999 ; de Bon *et al.*, 2001), Turner *et al.* (2005) dans le Hluhluwe-iMfolozi Park (Afrique du Sud) obtiennent aussi des conclusions multifactorielles mais réfute l'hypothèse de « budget d'activité ».

Les conclusions fournies par Turner *et al.* (2005) se rapprochent plus de l'hypothèse de Ruckstuhl & Neuhaus (2002) qui attribuent cette ségrégation à l'asynchronie des activités entre mâles et femelles. Ils ajoutent que la ségrégation sexuelle pendant la période d'accouplement peut être affecté par plusieurs facteurs, dont la compétition entre les mâles pour l'accouplement. Il en résulte donc deux entités dissociables à prendre en compte dans l'étude de la mobilité des buffles : mâles adultes matures et le reste.

Turner *et al.* (2005) ajoutent que les activités des mâles semblent plus influencées par les conditions de température quotidienne que par le type du groupe.

La différence dans le temps de pâture des mâles entre troupeau mixte et groupe de célibataires est associée à la différence de temps dévoué aux déplacements, aux parades et à l'exploration. Les mâles encourent donc des coûts variables en temps, énergie et risque de compétition pour améliorer leurs opportunités d'accouplement. Quand la période d'accouplement dépasse quelques semaines, il est très difficile aux mâles de maintenir leur condition physique, et par conséquent leur statut de dominant, s'ils s'associent continuellement avec les femelles. Ceci explique la règle générale de l'alternance entre association et ségrégation pendant la période de reproduction.

Dans le PRW, Lamarque (2004) remarque seulement que les buffles sont sédentaires autour de points d'eau sur un domaine vital⁵ de taille variable qu'ils parcourent régulièrement.

II.3.3 Prédation

Dans le Serengeti en Afrique de l'Est, des chercheurs ont estimé que 30% de la mortalité du buffle africain est à imputer aux lions. Le risque que représentent les lions semble faire partie des risques qui conditionnent la répartition des buffles mâles adultes lorsqu'ils s'écartent du troupeau mixte et à la fois induit leur association à ces même troupeau dans certaines conditions (Bothma, 2002 ; Halley & Mari, 2004 cf § II.3.2.). La présence de prédateurs près des points d'eau conduit souvent à la mort du buffle dans son choix d'habitat.

II.3.4 Déplacements

Le buffle africain est bon marcheur. Il galope vite mais pas très longtemps et la traversée des rivières ne lui pose pas de problème. C'est un bon nageur (Lamarque, 2004).

II.4 Anthropisation

En Afrique du Sud, les buffles montrent une préférence claire pour les terres agricoles et urbaines à l'échelle du paysage.

⁵ Le domaine vital se définit pour une période donnée ; c'est l'ensemble des lieux fréquentés par un individu ou un groupe d'individus au cours de cette période. L'occupant connaît parfaitement la topographie de ce périmètre et s'y déplace avec rapidité et assurance.

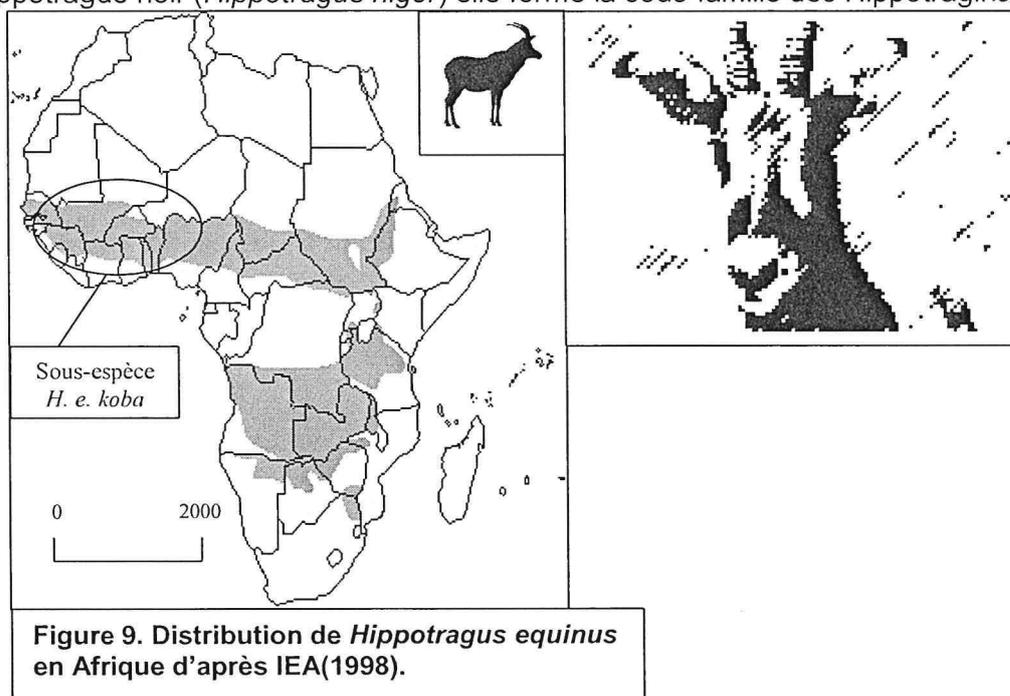
Avec un pas plus fin, celui de mi-saison pour le temps et celui du type d'utilisation des terres par pays, il a été démontré que ces troupeaux observent un décalage saisonnier des déplacements.

Les croisements de route et les collisions véhiculaires ont augmenté au cours du mois de juin, mois d'occupation des touristes, et étaient particulièrement élevés dans une section de 38 kilomètres de route goudronnée dans la région des plaines nordiques du Botswana tous les mois que des troupeaux de buffle ont été vus dans le coin. Ce genre d'évènements suggère des aménagements pour la cohabitation des déplacements des buffles avec les activités humaines dans le sud de l'Afrique (Hunter & Kerley, 1999).

III. L'hippopotame rouan (*Hippotragus equinus* Desmaret 1804) (Annexe 2(2))

III.1 Systématique et biogéographie

L'hippopotame rouan ou antilope rouanne⁶, *Hippotragus equinus*, espèce de la famille des bovidæ, est une des plus grandes antilopes après l'éland du Cap (*Taurotragus oryx*). Avec l'hippopotame noir (*Hippotragus niger*) elle forme la sous-famille des Hippotraginæ.



Selon Ansell (1971), d'après des caractères morphologiques, on trouve six sous-espèces d'hippopotame rouan en Afrique : *Hippotragus equinus equinus*, *Hippotragus equinus cottoni*, *Hippotragus equinus langheldi*, *Hippotragus equinus bakeri*, *Hippotragus equinus charicus* et *Hippotragus equinus koba*. Cependant d'après Alpers *et al.* (2004), seule la sous-espèce *H. e. koba* présente pour la majorité en Afrique de l'Ouest (Sénégal, Ghana, Bénin) est valide sur l'ensemble des marqueurs phylogénétiques. C'est celle qui est présente au PRW (voir Figure 9).

⁶ Rouanne : Se dit d'une robe avec du blanc, de l'alezan et du noir

III.2 Biologie

III.2.1 Besoins alimentaires

Herbivore principalement païsseur, l'hippopotame aurait, selon certains auteurs, un régime composé d'environ 90% d'herbe (Poché, 1975 ; Lamarque, 2004). Il montre une préférence pour les herbes de hauteur moyenne. Secondairement brouteur, il consomme des feuilles et des jeunes pousses. En fait, l'espèce adapterait son régime à son habitat, païsseur dans les savanes et essentiellement brouteur dans les savanes boisées.

III.2.2 Besoins hydriques

Très lié à l'eau, la rouanne boit 2 ou 3 fois par jour, surtout en saison sèche. Elle est capable de parcourir de très longues distances pour trouver de l'eau, mais peut cependant résister 2 ou 3 jours sans boire (Lamarque, 2004).

Lorsque qu'elle se trouve en faible effectif comme en Afrique du Sud, elle peut être extrêmement sensible à la présence d'autres herbivores lorsqu'elle s'abreuve à un point d'eau (Bothma, 2002 ; Lamarque, 2004).

III.2.3 Reproduction

La reproduction peut avoir lieu à n'importe quelle époque de l'année. Dès qu'une femelle est en chaleur, un mâle dominant s'en empare, parfois à la suite d'un combat avec les autres prétendants. L'accouplement dure un à deux jours, durant lesquels le mâle peut assurer huit à dix copulations (Belemsobgo, 1996). Après l'accouplement, le couple quitte le troupeau.

Le mâle et la femelle vont vivre ensemble jusqu'à l'approche de la mise bas. Un pic des naissances serait observé entre octobre et décembre, période durant laquelle le couvert végétal est vert, grand et permettant de cacher le nouveau-né (Poché, 1975). Juste après la mise-bas, femelle s'isole et le mâle regagne son territoire. Pendant son absence, des mâles plus jeunes ont pu s'approprier ses femelles après combat.

Les femelles suitées se regroupent en troupeaux qui sont récupérés par des mâles âgés territoriaux. Elles peuvent aussi adopter les orphelins (Lamarque, 2004).

A la naissance, le petit pèse environ 17 kg et reste caché par sa mère jusqu'à six semaines après sa naissance, le temps qu'il puisse suivre sa mère. Elle lui donne deux tétées par jour. Le petit est sevré à 180 jours et est chassé du troupeau à 30 mois environ (Lamarque, 2004).

Le poids des mâles à l'âge adulte est compris entre 260 et 300 kg et celui des adultes femelles entre 225 et 285 kg. Boy (1964) a cependant signalé des poids de l'ordre de 400 kg pour les mâles adultes dans la zone du W.

Il existe également un dimorphisme sexuel de taille favorable aux mâles. La hauteur au garrot est de 150 à 160 cm chez les mâles et de 130 à 150 cm chez les femelles.

III.2.4 Santé

Les hippopotames montrent une grande sensibilité au charbon ainsi qu'au virus de la peste bovine.

III.3 Ecologie

III.3.1 Habitat

Une gestion efficace de populations sauvages dépend largement de la compréhension et de la prédictibilité de leurs besoins en habitat, et évaluer la qualité des habitats. La modélisation est une aide afin de prédire les besoins et la convenabilité des habitats.

La principale préférence de l'hippopotame rouan se reporte sur des habitats relativement ouverts pour la plupart des savanes mais aussi des forêts claires sèches (Belemsobgo, 1996 ; Heitkönig & Owen-Smith, 1998). De plus, il ne se situe jamais très loin de l'eau.

De nombreuses études toutes localisées dans la Nylsvley Nature Reserve (Afrique du Sud) ont tenté de comprendre la répartition de l'espèce en terme de préférence d'habitat.

De nombreux auteurs (Joubert 1976, Bell 1984, Heitkönig, 1994) ont montré que les hippopotames rouans sont distribués principalement dans des régions caractérisées par un sol non fertile, offrant une nourriture de mauvaise qualité.

En saison des pluies, les hippopotames rouans préfèrent les sites où le sol dérivé du feldspath ont un statut nutritif intermédiaire. Les prairies croissant sur des sols enrichis par les alluvions sont préférées sauf au début de la saison des pluies, bien que la plupart des caractéristiques favorables de la prairie fourragère se trouvent dans les autres unités du paysage. La quantité plutôt que la qualité de la nourriture semble attirer les hippopotames rouans aux endroits où ils se nourrissent à la fin de la saison des pluies et en début de saison sèche (Heitkönig & Owen-Smith, 1998).

La qualité de la nourriture semble plus importante au début de la saison des pluies et en fin de saison sèche. Le taux plus élevé d'agglomération des feuilles sur les gazons de nourrissage semble être un facteur supplémentaire de discrimination. Les hippopotames rouans semblent tolérer les terrains herbeux poussant sur des substrats plus riches en nutriments.

Wilsey (1996) a suggéré que, chez les ongulés, la préférence pour la prairie brûlée diminue avec l'augmentation de la taille du corps. Cependant, d'autres études (Tomor & Owen-Smith, 2002), observent des hippopotames rouans se concentrer dans des prairies brûlées jusqu'à invoquer leur capacité d'utiliser un mixte de repousse verte, de tiges des herbes non brûlées et de graminées (Heitkonig & Owen-Smith, 1998).

Cependant, l'appropriation des pâturages par le gnou et le zèbre a pu avoir empêché l'accès de l'antilope rouanne à l'alimentation des plaines inondables centrales où l'herbe était la plus verte (Tomor & Owen-Smith, 2002).

Les résultats de modèles employés dans la Nylsvley Nature Reserve (Dorgeloh, 2001) montrent que la plaine inondable présente la communauté de plantes la plus convenable à l'hippopotame rouan pendant l'été. Ce résultat confirme les observations de Heitkönig & Owen-Smith (1998) et Dorgeloh (1998).

Cependant le modèle de Dorgeloh n'a pas adéquatement couvert la variabilité des conditions des habitats utilisés par l'hippopotame et des années de collecte de données sont encore nécessaires pour prouver son efficacité.

Sans conteste l'une des espèces les plus abondantes et des plus faciles à observer, l'hippopotame est l'espèce emblématique du parc du W. Cependant, on n'y rencontre les hippopotames rouans que dans les plaines herbeuses et les collines rocailleuses, mais jamais dans les formations végétales denses et humides (Lamarque, 2004). A plus petite échelle, la distribution de cette espèce varie aussi en fonction des saisons et de l'heure de la journée (ECOPAS EU, 2006). En pleine saison humide ils évitent les sols blancs plus vite boueux

afin d'éviter l'humidité et probablement l'enlèvement de leurs jeunes. D'avril à fin juin, en saison sèche, de 12 à 14 h, les hippotragues, avec les phacochères, les bubales, les cynocéphales et les patas se concentrent à l'approche des rivières et des plaines longeant la rivière Mékrou ou en aval des mares. Essentiellement diurne, l'hippotrague évite les heures chaudes : 11 à 15 heures en saison sèche (Belemsobgo, 1996 ; Lamarque, 2004). Ils font leur sieste sous les mêmes grands arbres que les buffles et des éléphants. De 15 à 18 h, l'hippotrague et le guib sont concentrés aux lieux de fourrage dans les savanes arbustives à *Gardinia erubescens*.

III.3.2 Organisation sociale

Grégaires, les hippotragues forment de petits troupeaux de 5 à 25 têtes en moyenne, composés essentiellement de femelles (2 à 20) et de jeunes. Ces groupes sont contrôlés par un mâle adulte territorial, mais l'organisation reste matriarcale (Belemsobgo, 1996). Selon Bothma (2002), il faut compter 1000 à 2000 ha pour élever un groupe de 25 individus en captivité dans un *game ranch*. Contrairement au buffle, plusieurs mâles adultes peuvent se partager le même troupeau en fonction du déplacement des femelles (Lamarque, 2004). Les jeunes mâles sont chassés du troupeau vers 2 ans, lors de la puberté, et forment alors des groupes de célibataires ou vivent solitaires comme les vieux mâles jusqu'à l'âge d'environ 6 ans. Lors de la reproduction, on rencontre des couples. En fin de saison sèche, les hippotragues se réunissent en hardes de 50 à 60 individus.

Les hippotragues sont sédentaires, mais la grande sécheresse peut les rendre nomades sur un très vaste domaine vital. En temps normal, les femelles se déplacent sur un domaine de 250 à 300 km² (Lamarque, 2004) chevauchant les territoires de plusieurs mâles (25 à 50 km²). Les territoires des mâles sont marqués par des branches cassées, et défendus contre les rivaux.

III.3.3 Prédation

Les hippotragues se défendent farouchement devant des prédateurs, c'est pourquoi ces derniers s'attaquent préférentiellement aux petits. La mortalité imputable à la prédation chez ses jeunes avant sevrage (moins de 30 mois) est estimée à 40 %. La structure de la population naturelle consiste à 14 % de mâles matures, 54 % de femelles matures, 8 % de jeunes mâles, 10 % de jeunes femelles et 14 % de petits (Bothma, 2002).

Dans le PRW, la population paraît stable et ce qui expliquerait que la régulation des effectifs est avant tout le braconnage et mais également l'augmentation des prédateurs, en particulier des lions. Les effectifs de population sont relativement importants comparés aux autres ongulés, et ne présentent pas de déclin sensible (Rabeil, 2003).

III.3.4 Déplacements

Les modalités et les facteurs de dispersion au niveau des deux sexes sont très peu connues. Plus particulièrement, les processus de conquête, d'accès aux territoires riches et de contrôle de ces derniers par les mâles sont des aspects non clairement élucidés. De même, le processus de sélection des territoires des mâles par les femelles comme stratégie démographique qui permet de maintenir un matériel génétique diversifié, demeure un important domaine de recherche (Belemsobgo, 1996).

Quand un troupeau d'hippotrague fuit, la fuite se fait en file indienne et dans un ordre bien déterminé : la plus vieille femelle, les femelles et les jeunes puis le mâle dominant. La vitesse de pointe de l'espèce a été estimée à 57 km/h (Lamarque, 2004).

III.4 Anthropisation

L'hippotrague rouan est une espèce d'hippotrague assez rare en Afrique australe où elle est très recherchée par les propriétaires de ranches qui vendent son trophée très cher au chasseur (Belemsobgo, 1996 ; Bothma, 2002 ; Lamarque, 2004). Au PRW, elle constitue une espèce emblématique. Plus localement, la corne et les os des hippotragues sont utilisés dans la pharmacopée de plusieurs ethnies (Belemsobgo, 1996 ; Lamarque, 2004).

Dans le PRW, en période de sécheresse, le surpâturage par d'autres herbivores païsseurs et l'action de feu aurait un impact négatif sur les populations d'hippotrague rouan (Lamarque, 2004).

Conclusion

Le fait que très peu d'informations sur l'écologie du milieu et des espèces soient connues reflète souvent un point d'inquiétude de gestionnaires d'aires protégées. Les besoins de rehausser les populations à des densités exploitables conduit les chercheurs à reconsidérer les connaissances en matière d'écologie pour analyser de façon plus complexe la relation des espèces à leur territoire.

Seul des ouvrages anciens pour les hippotragues (Poché, 1974) et ne correspondant pas réellement à l'écosystème du W (Sinclair, 1977) pour le buffle synthétisent l'écologie de ces deux espèces.

De plus au niveau du PRW, la connaissance de la distribution est parcellaire dans la mesure où les suivis se sont concentrés uniquement sur certaines zones et sans tenir compte des aires protégées associées (zones de chasse, réserve totale).

Il semble, que même si la documentation manque dans certains domaines, les facteurs intrinsèques et extrinsèques sont aussi importants dans l'influence de la répartition et de la dispersion des ongulés en Afrique.

La diversité des habitats rencontrés en Afrique et le nombre important de sous-espèces ne permettent pas d'extrapoler des résultats et de les appliquer à l'écosystème du W. Cette synthèse permet cependant une approche générale des règles de déplacements d'espèces dont l'organisation en troupeau et les relations avec les autres espèces est complexe. Les mâles adultes des buffles et des hippotragues transitent souvent entre un groupe de célibataire et un troupeau mixte. Les comportements et les choix sont souvent variables entre les groupes mais aussi dans le temps et entraînent quelques fois des erreurs d'appréciation suivant l'échelle spatiale utilisée.

Il semble donc important de préciser le pas spatio-temporel utilisé et le groupe social étudié aussi bien lors de description du régime alimentaire que lors d'étude de dispersion. En règle générale, le choix des individus devant un habitat est multi-factoriel.

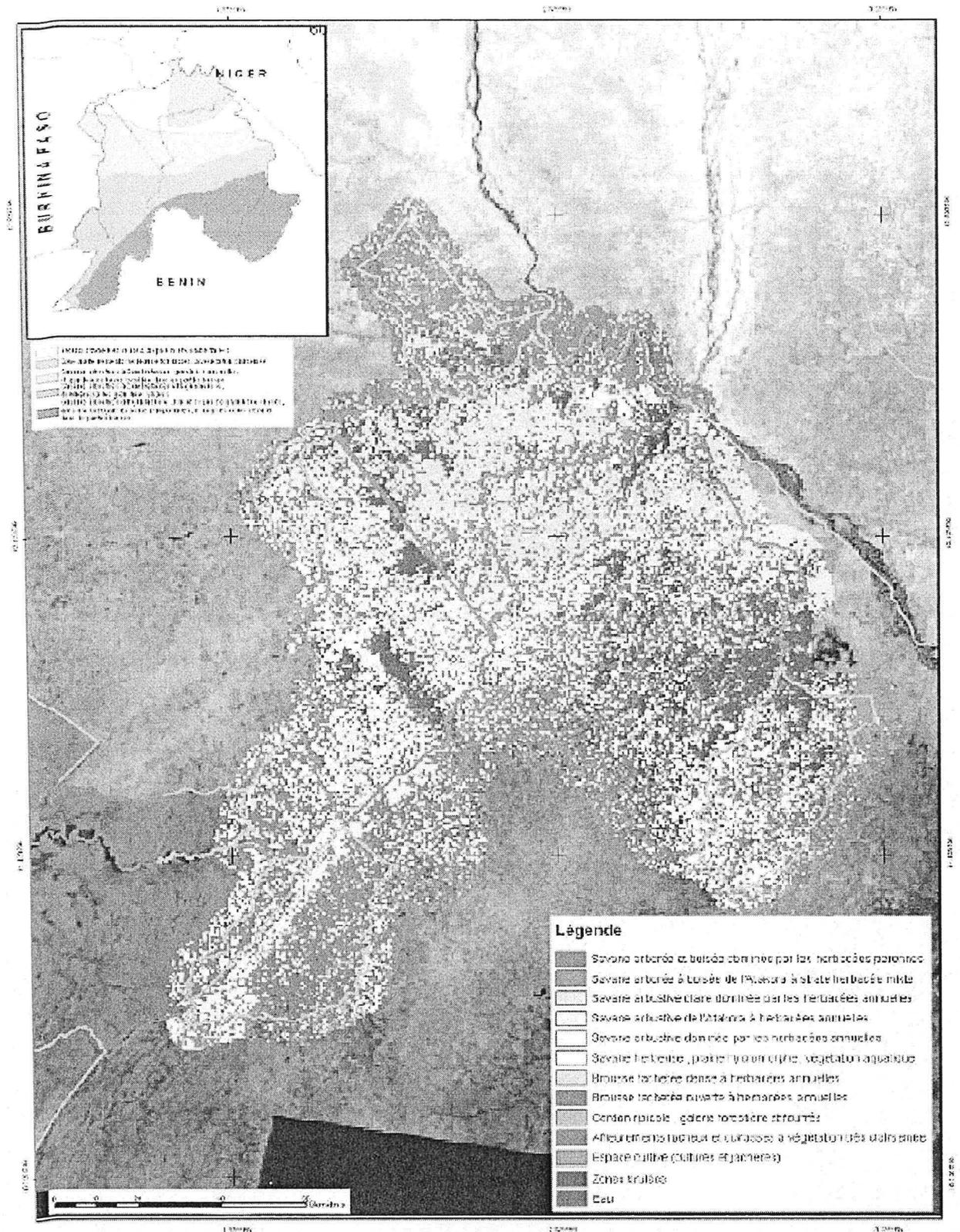
Avant des travaux d'aménagement préalables, les futurs gestionnaires devront se confronter à une lacune des connaissances en ce qui concerne certains comportements sociaux en terme de choix d'habitat et régime alimentaire associé. Leurs recherches aboutiront indubitablement à décrire les paramètres qui doivent permettre les aménagements nécessaires et les stratégies de conservation.

Bibliographie

- Alpers D.L., Van Vuuren B.J., Arctander P., Robinson T.J., 2004. Population genetics of the roan antelope (*Hippotragus equinus*) with suggestions for conservation. *Molecular Ecology*, **13** : 1771–178.
- Ansell W.F.H., 1971. Order Artiodactyla. In: (Meester J, Setzer HW eds) *The Mammals of Africa: an Identification Manual*, p. 15–83. Smithsonian Institute Press, Washington.
- Beekman J.H. & Prins H.H.T., 1989. Feeding strategies of sedentary large herbivores in East Africa with emphasis on the African buffalo, *Syncerus caffer*. *African Journal of Ecology*, **27** : 129–147.
- Belemsobgo U., 1996. L'antilope cheval ou hippotrague, *Hippotragus equinus*, Desmarest, 1804. *Le Flamboyant*, **38** : 21–25.
- Billand & al., 2004. Plan d'aménagement du Parc Régional W. Période 2006-2010
- Bon R., Rideau C., Villaret J.-C. & Joachim J., 2001. Segregation is not only a matter of sex in Alpine ibex, *Capra ibex ibex*. *Anim. Behav.*, **62** : 495–504.
- Bothma J. du P., 2002. Game range management, fourth édition. Van Schaik Publishers, 709 pp.
- Boy A., 1964. Antilopes des environs du parc national du "W". *Bois et forêts des tropiques*, **92** : 37–50.
- Chardonnet & Chardonnet, 2004. Compilers' introduction west and central Africa in perspective. In : Antelope survey update, **9** : 8–13.
- Conradt L., 1998. Could asynchrony in activity between the sexes cause intersexual social segregation in ruminants? *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.*, **265** : 1359–1363.
- Conradt L., 1999. Social segregation is not a consequence of habitat segregation in red deer and feral Soay sheep. *Anim. Behav.*, **57** : 1151–1157.
- Cross P. C., Lloyd-Smith J. O. & Getz W., 2005. Disentangling association patterns in fission-fusion societies using African buffalo as an example. *Animal Behaviour*, **69** : 499–506.
- Dorgeloh W.G., 2001. A draft habitat suitability for roan antelope in the Nylsvey Nature Reserve, South Africa. East African Wild life Society. *Afr. J. Ecol.*, **39** : 313–316.
- ECOPAS EU, 2006. Schéma d'Aménagement pour la Sécurisation des Habitats et des Parcours de la Faune du Parc Régional du W. 282p.
- Funston P.J., Skinner J.D. & Dott H.M., 1994. Seasonal variation in movement patterns, home range and habitat selection of buffaloes in a semi-arid habitat. *African Journal of Ecology*, **32**(2) : 100–114.
- Gagnon M. & Chew A.E., 2005. Dietary preferences in extent african bovidae. *Journal of Mammalogy*, **81**(2) : 490–511.
- Halley D. J. & Minagawa M., 2005. African buffalo diet in a woodland and bush-dominated biome as determined by stable isotope analysis. *African Zoology*, **40**(1) : 160–164.
- Halley D. J., M. E. J. Vandewalle, M. Mari & C. Taolo, 2002. Herd-switching and long-distance dispersal in female African buffalo, *Syncerus caffer*. *Afr. J. Ecol.*, **40** : 97–99.
- Halley D.J. & Mari M., 2004. Dry season social affiliation of African buffalo bulls at the Chobe riverfront, Botswana. *South African Journal of Wildlife Research*, **34**(2) : 105–111.
- Heitkönig I.M.A. & Owen-Smith N., 1998. Seasonal selection of soil types and grass swards by roan antelope in a South African savanna. *Afr. J. Ecol.*, **36** : 57–70.
- Heitkönig I.M.A., 1994. Feeding Strategy of Roan Antelope (*Hippotragus equinus*) in a Low Nutrien Savanna. PhD thesis, Univ. of the Witwatersrand, Johannesburg. 542 pp.
- Hunter T.C.G. & Kerley G.I.H., 1999. African buffalo responses to risks and boundaries in hunting, agriculture, national parks and urban land uses. [On line]. [2006/02/02]. <URL : http://www.cd.gov.ab.ca/enjoying_alberta/parks/featured/kananaskis/creilg/CGHunterTransconf.pdf>.
- IEA (Institute of Applied Ecology), 1998. *Hippotragus equinus*. In African Mammals Databank - A Databank for the Conservation and Management of the African Mammals Vol 1 and 2. Bruxelles: European Commission Directorate. Available online at <http://gorilla.bio.uniroma1.it/amd/amd172b.html>

- Joubert S.C.J., 1976. The Population Ecology of the Roan Antelope, *Hippotragus equinus equinus* Desmarest, 1804 in the Kruger National Park. DSc thesis, Univ. Pretoria, Pretoria. 323pp.
- Lamarque F., 2004. Les grands mammifères du complexe WAP. Union Européenne. 45pp.
- Landman M.A. & Kerley G.I.H., 2001. Dietary shifts: do grazers become browsers in the thicket biome? *Koedoe*, **44** : 31–36.
- Ouédraogo M., 2005. Régulation de la dynamique des populations de buffles et de waterbucks et moyens de gestion de gestion à mettre en œuvre pour préserver l'équilibre des communautés végétales dans le ranch de Nazinga (Burkina Faso). Thèse universitaire. Université de Gembloux (Belgique). 271p.
- Poché R. M., 1974. Notes on the roan antelope (*Hippotragus equinus* (Desmaret)) in West Africa. *J. Appl. Ecol.*, **11** : 963-968.
- Prins H.H.T. & Beekman J.H., 1989. A balanced diet as a goal for grazing: the food of the Manyara buffalo. *African Journal of Ecology*, **27**(3) : 241-259.
- Prins H.H.T., 1996. Ecology and Behaviour of the African Buffalo: Social Inequality and Decision Making. Chapman & Hall, London.
- Rabeil T., 2003. Distribution potentielle des grands mammifères dans le Parc du W au Niger. Diplôme de Docteur en Environnement : Milieux, Techniques, Sociétés. Université Paris VII, France, 463 p.
- Redfern J. V., Grant R., Biggs H. & Getz W. M., 2003. Surface water constraints on herbivore foraging in the Kruger National Park, South Africa. *Ecology*, **84**(8) : 2092–2107.
- Ruckstuhl K. E. & Neuhaus P., 2005. Sexual segregation in ungulates : A new approach. *Behaviour*, **137** : 361-377.
- Seagle S.W. & McNaughton S.J., 1992. Spatial variation in forage nutrient concentrations and the distribution of Serengeti ungulates. *Landsc. Ecol.*, **7** : 229–241.
- Simonsen B.T., Siegesmund H.R. & Arctander P., 1998. Population structure of African buffalo inferred from mt DNA sequences and microsatellite loci: high variation but low differentiation. *Mol. Ecol.*, **7** : 225-237.
- Sinclair A.R.E., 1977. The African Buffalo. A Study of Resource Limitation of Populations. Chicago University Press, Chicago. 342 pp.
- Taolo C.L., 2003. Population ecology, seasonal movements and habitat use of the African buffalo (*Syncerus caffer*) in Chobe National Park, Botswana. Ph.D. thesis, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- Tomor B. M. & Owen-Smith N., 2002. Comparative use of grass regrowth following burns by four ungulate species in the Nylsvley Nature Reserve, South Africa. *African Journal of Ecology*, **40**(2) : 201-204.
- Turner W. C., Jolles A. E. and Owen-Smith N., 2005. Alternating sexual segregation during the mating season by male African buffalo (*Syncerus caffer*). *Journal of Zoology*, **267** : 291-299.
- Vosloo W., Bastos A.D.S., Michel A. & Thomson G.R., 2001. Tracing movement of African buffalo in southern Africa. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*, **20**(2) : 630-639.
- Wilsey B.J., 1996. Variation in use of green flushes following burns among African ungulate species : the importance of body size. *Afr. J. Ecol.*, **34** : 32-38.

Annexes



Annexe 1. Carte de la végétation du PRW (ECOPAS EU, 2006).

(1)



(2)



Annexe 2. (1) Femelle et jeunes buffles africains et (2) hippotrague rouan mâle (D. Cornélis, 2006)