

ARTICLE ORIGINAL

Abondance et évolution des populations de mammifères des formations boisées de la région des monts Kouffé au Bénin¹

par

B. SINSIN², I. DAOUDA² et E. AHOKPE²

Key words : wildlife conservation, wildlife management, mammals, wooded areas, Benin, West Africa
Mots-clés : conservation, faune sauvage, gestion faune, mammifères, aires boisées, Afrique de l'Ouest

ABSTRACT : Mammalian population abundance and richness in the Monts Kouffé forest reserves in Benin

The Monts Kouffé forest reserve is a contiguous entity of three protected areas in the central part of Benin Republic : the Wari Maro forest reserve (107,500 ha), the Monts Kouffé forest reserve (180,300 ha) and the Agoua forest reserve (75,300 ha). The Monts Kouffé protected areas are particularly rich in plant and wildlife species but very few had been collected there in order to set up a management plan. This study on wild mammals abundance census in the Monts Kouffé's region is one of the basic studies required before carrying out resources management in this area. The census method used is the « line-transect survey » which is the best one for tropical savanna, as it provides most information on animal population abundance and structure with reliable census results. Total biomass of mammals species censused was 250.3 kg/km² in Monts Kouffé forest reserve, 76.4 kg/km² in Wari Maro forest reserve and 20 kg/km² in Agoua forest reserve which suffered most of the damage due to land cleaning by farmers. Even in Monts Kouffé and Wari Maro forest reserves, harvest quotas of ungulate species by local hunters (poachers) exceeded the recruitment of ungulate species, except for buffalo *Syncerus caffer brachyceros*. Some species are endangered because of poaching in the Wari Maro and Monts Kouffé forest reserves, or of habitat degradation as it is the case in the Agoua forest reserve. These endangered species may become extinct unless an efficient management programme is implemented in the Monts Kouffé protected areas.

¹ Manuscrit reçu le 1^{er} octobre 1997 ; accepté le 5 novembre 1998.

² Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Nationale du Bénin. B.P. 526, Cotonou, Bénin.

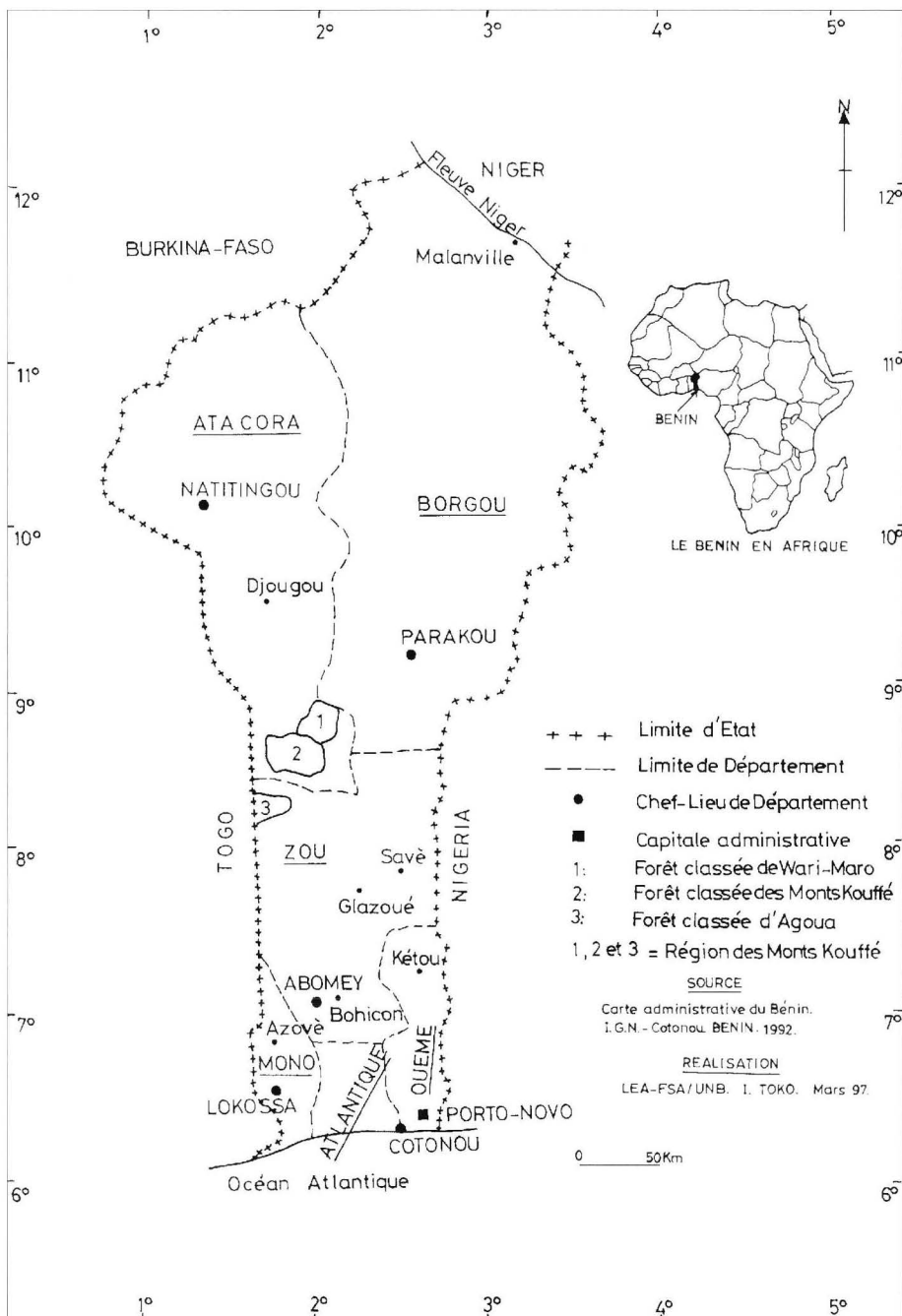


Fig. 1. Localisation de la région des Monts Kouffé en République du Bénin.
Location of Monts Kouffé region, in the Benin Republic.

RÉSUMÉ

La région des Monts Kouffé est un ensemble de trois forêts classées dans la partie centrale du Bénin ; ce sont les forêts classées de Wari Maro (107 500 ha), des Monts Kouffé (180 300 ha) et d'Agoua (75 300 ha). Cette région est particulièrement riche en flore et en faune, mais ne dispose malheureusement d'aucun plan d'aménagement. Le présent dénombrement de la faune est un des volets d'étude préliminaire à la mise en application d'un plan de gestion rationnelle de ses ressources naturelles. La méthode de dénombrement utilisée est celle des transects linéaires à pied, qui a l'avantage de fournir assez d'informations sur la richesse de la grande faune tout en induisant moins de biais dans les résultats. Des trois forêts classées de la zone d'inventaire, c'est l'ensemble Wari Maro - Monts Kouffé qui est encore assez riche en ongulés et en oiseaux. La biomasse totale des espèces animales étudiées est de 250,3 kg/km² dans la forêt classée des Monts Kouffé, de 176,4 kg/km² dans celle de Wari Maro et de 20 kg/km² dans celle d'Agoua qui est la plus dégradée en raison de l'occupation concurrente par les agriculteurs. Une enquête auprès des chasseurs riverains de l'ensemble Wari Maro - Monts Kouffé révèle que les taux de prélèvement par les braconniers sont supérieurs aux taux spécifiques d'accroissement naturel des espèces animales recensées, excepté chez le buffle *Syncerus caffer brachyceros*. Aussi, la disparition de certaines espèces serait imminente si ce prélèvement anarchique continuait dans les prochaines années ou décennies. Par contre, une meilleure protection de la faune et de son habitat, suivie d'une gestion planifiée et d'un aménagement rationnel, pourront remédier à ce danger, tout en rentabilisant les ressources naturelles de cette région à forte diversité biologique.

Introduction

La faune des forêts claires et prairies d'Afrique de l'Est est certainement plus riche que celle d'Afrique de l'Ouest, mais il en va tout autrement en ce qui concerne la faune forestière. En effet, RODGERS (1989) rappelait que la faune forestière est plus riche en Afrique de l'Ouest qu'en Afrique de l'Est, quoiqu'étant souvent moins bien aménagée.

En République du Bénin, c'est dans la région densément boisée des Monts Kouffé que l'on rencontre la plus grande richesse spécifique en mammifères (MARSCH, 1978 ; SAYER, 1984). On y rencontre encore des espèces très menacées telles que le colobe noir d'Afrique *Colobus polykomos verrosus*, le sitatunga *Tragelaphus spekei* et le lycaon *Lycaon pictus* dont la faible population résiste désespérément à l'extermination. La région des Monts Kouffé (**fig. 1**) est constituée de trois forêts classées, que sont les forêts de Wari Maro (107 500 ha), des Monts Kouffé (180 300 ha) et d'Agoua (75 300 ha). Les deux premières forment un bloc contigu de 287 800 ha.

Le statut de forêt domaniale de cette région ne lui assure aucune protection dans les faits car elle est excessivement exploitée et ne dispose jusqu'ici d'aucun plan d'aménagement (HEYMANS et PETIT, 1985).

Le dénombrement faunique des forêts classées des Monts Kouffé fait partie d'un programme plus vaste entrepris par le Laboratoire d'Ecologie Appliquée de la Faculté des Sciences Agronomiques du Bénin au niveau de l'ensemble des aires protégées du Bénin. Ce travail a pour but de fournir des informations fiables sur les populations en ongulés sauvages de la région des Monts Kouffé, notamment des données quantitatives obtenues par des méthodes statistiques éprouvées.

Les objectifs de cette étude sont :

- dénombrer les populations d'ongulés sauvages, les résultats d'un tel travail pouvant servir comme base à la politique de gestion rationnelle de la faune, voire d'aménagement de la région et de valorisation de ses ressources naturelles ;
- évaluer l'impact du braconnage sur les populations animales pour mieux apprécier les prélèvements par rapport aux taux d'accroissement des populations animales.

Milieu d'étude

Situation géographique

L'ensemble des massifs forestiers des Monts Kouffé est localisé au centre du Bénin, entre 8° et 9° de latitude Nord et entre 1°50' et 2°30' de longitude Est. Situé au-dessus du « Dahomey Gap » (JENIK, 1994), sa position lui confère un climat soudano-guinéen avec une saison sèche (novembre-avril) et une saison des pluies (mai-octobre). La pluviosité annuelle est de 1200 mm avec une humidité relative variant de 30 % à 70 % en moyenne selon les saisons.

Vaste pénéplaine située à une altitude de 300 mètres en moyenne, la région des Monts Kouffé présente dans la partie nord-ouest des sols ferrallitiques sur gneiss et migmatites (DUBROEUCQ, 1977). Tout le reste de la forêt dispose de sols ferrugineux tropicaux sur granito-gneiss pauvres en éléments nutritifs mais à horizon humifère assez développé. On rencontre aussi, vers le centre, des sols squelettiques sur minéraux bruts de roches affleurantes.

La région est bien arrosée avec des cours d'eau généralement à sec en saison sèche, excepté dans les lits mineurs des grands cours d'eau tels que l'Ouémé, le Zou, le Térou et l'Adjiro.

Végétation

La végétation des forêts classées des Monts Kouffé a été étudiée par plusieurs chercheurs dont, notamment, GREEN et SAYER (1978), HEYMANS et PETIT (1985), la mission ACCT (1989), GOMEZ (1995) et AGONYISSA (1996). Du point de vue physiognomique, elle est constituée de savanes, de galeries forestières et, dans les zones les plus humides, de formations forestières plus fermées. Leur lisière est souvent brutale à cause du recul devant les feux. Les principales formations végétales de la région sont :

- des formations forestières fermées, constituées d'îlots de forêts denses semi-décidues, de galeries forestières en bordure des principales rivières et de forêts denses sèches dont l'ensemble occupe environ 5 % de la superficie totale.

Dans ces forêts denses, la strate supérieure peut atteindre voire dépasser 30 mètres par endroit, avec des essences telles que *Albizia ferruginea*, *Antiaris africana*, *Bombax costatum*, *Ceiba pentandra*, *Cola cordifolia*, *Diospyros mespiliformis*, *Diospyros ferrea*, *Holoptelea grandis*, *Tetrapleura tetraptera*, etc. Certaines essences telles que *Khaya grandifoliola* et *Milicia exelsa* sont si fortement exploitées que seuls subsistent des arbres de faible hauteur. Là où les îlots forestiers sont à l'abri du feu, le sous-bois est encombré de lianes, de recrûs et d'arbustes avec une visibilité très limitée.

Les galeries forestières présentent la physiognomie d'une forêt ombrophile avec des essences atteignant 30 mètres de hauteur. Ce sont : *Berlinia grandiflora*, *Cynometra megalophylla*, *Hexalobus crispiflorus*, *Parinari congensis*, *Pterocarpus santalinoïdes*, *Uapaca somon*, etc. Quelques essences de la forêt dense semi-décidue (*Albizia ferruginea*, *Ceiba pentandra*, etc.) sont rencontrées sur les bourrelets de berges, de même que de nombreux *Khaya senegalensis* dont les plus gros sujets ont souvent été exploités :

- des formations mixtes, forestières et graminéennes, couvrant 95 % de la superficie totale. Elles comprennent des forêts claires (45 %) dont l'étage dominant varie de 7 à 20 m, des savanes arbustives et herbeuses (30 % à 35 %) avec des arbres épars ou absents favorisant une bonne visibilité. Le reste de ces formations est constitué de savanes boisées et arborées (10 à 15 %). Le tapis graminéen des savanes, généralement continu, est annuellement parcouru par le feu. Les herbacées sont constituées d'*Andropogon gayanus*, *Hyparrhenia rufa*, *Imperata cylindrica*, *Pennisetum purpureum*, *Fuirena umbellata*, *Fimbristylis ferruginea*, etc.

Dans les formations mixtes, on rencontre plusieurs espèces de ligneux, notamment *Acacia ataxacantha*, *Acacia sieberiana*, *Pericopsis laxiflora*, *Annona senegalensis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Bridelia ferruginea*, *Burkea africana*, *Vitellaria paradoxa*, *Combretum nigricans*, *Daniellia oliveri*, *Ficus spp.*, *Khaya senegalensis*, *Lannea spp.*, *Lophira lanceolata*, *Maranthes polyandra*, *Nauclea latifolia*, *Parkia biglobosa*, *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Pseudocedrela kotschyi*, *Phyllanthus muellerianus*, *Tamarindus indica*, *Terminalia spp.*, etc.

Les essences forestières dont la densité est élevée sont : *Isoberlinia doka*, *Burkea africana*, *Monotes kerstingii*, *Uapaca togoensis*, *Daniellia oliveri*, *Pterocarpus erinaceus* et *Anogeissus leiocarpus*.

Ces faciès naturels ne sont encore bien représentés que dans les forêts classées de Wari Maro et des Monts Kouffé ; quant à la forêt classée d'Agoua, ils y sont très dégradés. En effet, les résultats issus de l'interprétation des images spot de 1990 (GOMEZ, 1995) révèlent que les formations anthropogènes (champs, jachères récentes et anciennes, savanes arbustives) occupent 35 % de sa superficie totale. La dégradation continue de la forêt classée d'Agoua s'explique par la présence et le développement des 13 villages réinstallés à l'intérieur de ses limites officielles au début des années 1960. Le classement et la délimitation des zones protégées avaient en effet été réalisés sous le régime colonial sans tenir compte du droit coutumier, et des propriétés communautaires auraient été classées sans le consentement des populations, condamnées à l'émigration. Du fait du rétablissement de celles-ci dans leurs droits ancestraux, l'avenir de la forêt classée d'Agoua semble bien compromis par :

- l'agriculture itinérante sur brûlis ;
- la transhumance, avec l'émondage des ligneux fourragers, le piétinement, le comblement des points d'eau, les maladies (zoonoses), etc. ;
- des exploitations forestières illégales, tant pour le bois d'oeuvre que pour des usages domestiques et le braconnage pour des raisons alimentaires et pécunières.

Matériel et méthode

Les instruments essentiels utilisés pour ce type d'inventaire sont la boussole de précision (pour garder l'azimut de marche), le topomètre à fil perdu et/ou le GPS 45 pour la localisation précise des transects parcourus. La méthode retenue est celle des transects linéaires, inventaire pédestre qui permet de recenser la plupart des espèces d'ongulés sauvages (de taille moyenne ou grande) tout en faisant une bonne connaissance des habitats. Cette méthode induit le moins de biais dans les résultats, dans la mesure où ce n'est pas le mode de répartition des espèces qui importe mais plutôt la régularité et la représentativité des transects mêmes (BUCKLAND *et al.*, 1993). Le dénombrement s'est déroulé du 15 au 30 mars 1996 avec 11 équipes composées chacune :

- d'un chef d'équipe ou opérateur, qui prend les mesures et garde l'azimut de marche,
- de deux observateurs encadrant l'opérateur.

Les transects parcourus sont sélectionnés en fonction du réseau de pistes existant et du réseau hydrographique. Les cartes utilisées sur le terrain sont conçues à partir de fonds topographiques quadrillés en coordonnées UTM. Ces transects ont une longueur moyenne de 13 km et sont distants d'1 km les uns des autres.

Au total, 1791 km ont été ainsi parcourus à pied, ce qui représente un taux d'échantillonnage d'environ 10 % de la superficie totale. Les transects sont répartis comme suit :

- 780 km dans la forêt classée de Wari Maro, sur 60 transects ;
- 648 km dans les Monts Kouffé, sur 54 transects ;
- 363 km dans la forêt classée d'Agoua, sur 33 transects.

A chaque contact avec un animal ou un groupe d'animaux, le chef d'équipe prend les mesures suivantes :

- la distance radiale, qui est la distance le séparant de l'animal (ou du centre du troupeau) ;
- l'écart angulaire entre la distance radiale et l'azimut de marche, à l'aide de la boussole ;
- les caractéristiques de l'habitat, l'espèce rencontrée, le nombre d'individus, les classes d'âge et le sexe si possible, etc.

Après le calcul de la distance perpendiculaire de chaque observation par rapport à la ligne des transects, on procède au calcul des densités suivant le modèle généralisé développé par BUCKLAND *et al.* (1993).

Méthode d'estimation de densité à partir des distances perpendiculaires

Soient n individus dénombrés sur les transects échantillonnés de superficie a :

la densité dans l'aire a est $d = n/a$. Sous certaines hypothèses, D_e est un estimateur du paramètre recherché, $D = N/A$ qui est la densité dans toute la zone d'inventaire, de superficie A .

En réalité, les n individus dénombrés ne représentent qu'une partie des individus présents dans l'aire a .

Le principe de base est qu'on peut estimer la proportion de la population (n/N) à partir des données de distance.

N.B. La présence de la lettre (e) en indice à un paramètre indique qu'il s'agit de l'estimateur dudit paramètre.

Pour des animaux présentant une distribution aléatoire, SEBER (1973) tient le raisonnement suivant :

Soit un animal situé sur une ligne particulière, à angle droit du transect et à une distance x :

- la probabilité Pr que l'animal soit dans la portion élémentaire de la ligne (dx) est :

$$\text{Pr [animal dans (dx)]} = \frac{2Ldx}{A}$$

avec L = longueur totale des transects parcourus ; A = surface totale de la zone d'inventaire

— soit $g(x)$ la probabilité de voir un animal dans la surface élémentaire $2Ldx$:

$$\Pr [\text{animal vu} / \text{animal} (dx)] = g(x)$$

$$\text{donc : } \Pr [\text{animal vu dans } (x+dx)] = \frac{2Ldx}{A} \cdot g(x)$$

Alors la probabilité de voir un animal à partir du transect est :

$$P = (2L/A) \int_0^w g(x) dx = (2L/A) \mu_w$$

avec w = distance perpendiculaire maximale d'observation.

Puisque $\Pr [\text{animal dans } dx \mid \text{animal vu}] = \Pr [\text{animal vu dans } (x+dx)] / \Pr [\text{animal vu}]$

$$= \frac{2Lg(x)dx}{AP} = \frac{g(x)dx}{\mu_w}$$

La fonction de densité de probabilité de x est :

$$f(x) = \frac{g(x)}{\mu_w} \quad (1)$$

Si le transect est placé au hasard, la probabilité qu'un animal (ou un groupe d'animaux) soit dans la bande de largeur w est :

$$P_L = \frac{2Lw}{A}$$

et la probabilité de voir cet animal, à condition qu'il soit dans la bande est :

$$\begin{aligned} P_w &= \text{Ex} [\Pr (\text{animal vu}, \Sigma \text{ dans la bande à la distance } x)] \\ &= \text{Ex} [g(x)] \\ &= (1/w) \int g(x)dx = \mu_w/w \end{aligned}$$

Si n animaux sont dans la bande : $E(n) = NP = NP_L P_w = 2DL\mu_w$

et la densité $D = N/A$ peut être estimée par : $n/2L\mu_{we}$, où μ_{we} est un estimateur de μ_w .

De l'équation (1), pour $x = 0$ [d'où $g(0) = 1$], on déduit :

$$D_e = nf_e(0)/2L \quad \text{où } f_e(0) \text{ est le seul paramètre inconnu à estimer.}$$

En effet, pour des raisons évidentes, les observateurs et le chef d'équipe regardent beaucoup plus souvent droit devant eux sur le transect suivi que latéralement. Aussi est-il raisonnable d'accepter que tous les animaux situés sur le transect soient vus ; autrement dit, la probabilité de voir les animaux situés sur

le transect est quasiment égale à 1, d'où $g(0) = 1$. Le dénombrement s'étant déroulé après les feux, en fin de saison sèche, le milieu était assez ouvert et il est raisonnable d'affirmer que très rares sont les animaux se situant sur la ligne du transect qui n'ont pas été vus.

La méthode utilisée tolère que les animaux situés en dehors du transect proprement dit ne soient pas détectés. Il ne reste donc plus qu'à choisir un modèle d'ajustement convenable de la fonction $f(x)$ aux données récoltées puis de déduire sa valeur pour $x = 0$.

Le traitement des données est fait à l'aide du logiciel DISTANCE spécialement conçu pour ce type de dénombrement (LAAKE *et al.*, 1994). Il est calculé la densité moyenne spécifique avec un intervalle de confiance de 95 % et l'abondance numérique (effectif total) des espèces dans la zone d'inventaire (ou les strates considérées).

La méthode utilisée par SEBER (1973) suppose, nous l'avons dit plus haut, une distribution aléatoire des individus. Elle induit donc dans notre étude un biais lorsque nous considérons des animaux à distribution agrégative (*cf.* harems et arènes de parade de certains ongulés sauvages).

Méthode de calcul de l'évolution numérique (en situation de chasse libre, non contrôlée)

Au cours des mois de juin et juillet des années 1994 et 1995 qui ont précédé l'inventaire, SINSIN (1995) a interviewé des chasseurs fréquentant les forêts classées de la région des Monts Kouffé et a établi le tableau de chasse de chacun d'eux. Ainsi, ce sont 198 chasseurs dans 18 villages qui ont fourni les données nécessaires au calcul des taux actuels de prélèvement de gibiers dans la région des Monts Kouffé :

soit E_0 l'effectif moyen de départ de l'espèce animale considérée ;

soit α le taux d'accroissement intrinsèque de l'espèce (BOUSQUET, 1984) ;

soit δ le taux de prélèvement de l'espèce.

L'effectif en année 1 (E_1) sera :

$$E_1 = (1 + \alpha - \delta) \cdot E_0$$

Connaissant l'effectif de l'année i (E_i), celui de l'année $i+1$ (E_{i+1}) serait :

$$E_{i+1} = (1 + \alpha - \delta) \cdot E_i$$

Un fort taux de prélèvement peut engendrer cependant une réduction significative du taux d'accroissement spécifique.

N.B. Compte tenu de la faible densité actuelle de la faune dans la région des Monts Kouffé, nous n'avons pas considéré le coefficient d'autolimitation du modèle de croissance logistique (MACARTHUR *et* WILSON, 1967) que nous avons assimilé à 1 en raison de la grande disponibilité en ressources alimentaires par rapport au faible effectif des populations animales.

Méthode de calcul des taux de prélèvement (en l'absence d'une gestion rationnelle)

Soit x_i la biomasse de l'espèce i prélevée par les chasseurs riverains (obtenue après enquête auprès de ceux-ci) ; soit n_i le nombre d'individus de l'espèce (i) prélevé. La biomasse (B) prélevée serait :

$$B = \sum_{i=1}^{i=q} n_i \cdot x_i \quad \text{avec } q = \text{nombre d'espèces considérées}$$

Alors le taux (δ) de prélèvement serait :

$$\delta = \frac{B}{\sum_{i=1}^{i=q} N_i \cdot x_i}$$

N_i = effectif des individus de l'espèce (abondance estimée à partir de l'inventaire).

x_i = poids vif moyen (PVM) de l'espèce i : le PVM retenu est celui des individus adultes (BOUSQUET, 1984). En effet, la plupart des animaux recensés sont surtout représentés par des adultes et sub-adultes de chaque espèce, les jeunes étant rares.

Résultats et discussion

Les espèces observées ne sont pas toutes prises en compte dans les analyses statistiques en raison du très faible nombre de contacts de certaines d'entre-elles. Les oiseaux (outarde, grand calao d'Abyssinie), les sauriens, les rongeurs, lagomorphes et insectivores, les mammifères fouisseurs (oryctérope), les carnivores (lycaon, genette), le bubale, le cobe defassa et l'hippotrague, bien que recensés, n'ont pas fait l'objet d'analyses statistiques. Les espèces rencontrées et la structure partielle de leurs populations figurent au **tableau I**. Quant aux espèces les mieux représentées, les **tableaux IIa** et **IIb** présentent les résultats d'analyses statistiques, notamment les densités spécifiques zone par zone, l'abondance numérique des espèces et leur biomasse totale.

Richesse spécifique

Nonobstant les réserves exprimées plus haut quant au caractère aléatoire de la répartition des animaux étudiés, nous pouvons déduire de notre étude les propos suivants.

Dans la région des Monts Kouffé, les Bovidés sauvages sont relativement bien représentés.

Dans les forêts classées de Wari Maro et des Monts Kouffé, le taux de rencontre des Bovinés représentés essentiellement par le genre *Syncerus* (*S. caffer*) est d'environ 1 contact pour 100 km de transect linéaire. Ce taux est nul dans la forêt classée d'Agoua. Les Tragelaphinés représentés par le genre *Tragelaphus* (*T. scriptus* et *T. spekei*) sont présents à un taux de rencontre d'environ 2 contacts aux 100 km dans les forêts classées des Monts Kouffé et de Wari Maro, tandis que le contact n'est que d'un aux 100 km dans la forêt classée d'Agoua. Les Hippotraginés (*Hippotragus equinus*) ne sont présents que dans la forêt classée de Wari Maro où 2 observations ont été faites. Quant aux Reduncinés (genre *Kobus* notamment), ils sont rares dans la forêt classée d'Agoua et plus fréquents dans les forêts classées des Monts Kouffé (4 observations pour *Kobus kob*) et de Wari Maro (11 observations de *K. kob*), totalisant 28 individus pour les 15 contacts. Il n'est observé que quatre individus de *K. defassa*. La population des Alcelaphinés (*Alcelaphus buselaphus*) est faible. En effet, il n'y a eu que 3 contacts dans les forêts classées de Wari Maro et des Monts Kouffé. S'agissant des petites antilopes (les Céphalophinés et les Néotraginés réunis) on a 16, 35 et 6 contacts respectivement dans les forêts classées des Monts Kouffé, de Wari Maro et d'Agoua pour les céphalophes (genres *Cephalophus* et *Sylvicapra* réunis) et encore moins pour l'ourébie *Ourebia ourebi*.

Les Suidés sont représentés par le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*) et le potamochère (*Potamochoerus porcus*). 2 contacts/100 km de transect ont été enregistrés pour les Suidés dans la forêt classée des Monts Kouffé contre 4 dans celle de Wari Maro.

Les Primates sont essentiellement représentés par la famille des Cercopithecidés, regroupant les genres *Papio*, *Cercopithecus* et *Erythrocebus*.

Les taux de rencontre ainsi observés reflètent l'état dans lequel se trouve la faune dans ces différentes forêts classées.

La forêt classée d'Agoua enregistre la plus faible richesse spécifique en ongulés sauvages. Cela résulte de la dégradation poussée dont cette aire protégée est l'objet, car elle est longtemps restée le siège d'intenses activités de chasse, d'exploitation forestière illégale et de pratiques agricoles incompatibles avec la conservation des habitats naturels. C'est ce qui a justifié la rareté voire la disparition de certaines espèces animales (le buffle, le cobe de buffon, l'hyène, la panthère, le lion, le potamochère, le situngu) encore présentes jusqu'à une date récente (GREEN et SAYER, 1978).

Le milieu-cadre et le milieu-ressource de la faune des forêts classées de Wari Maro et des Monts Kouffé ne sont pas aussi dégradés qu'à Agoua. Les faibles densités spécifiques obtenues dans ces deux aires protégées proviendraient surtout de l'intensité du braconnage. Au niveau national, la forêt classée des Monts Kouffé et celle de Wari Maro viennent en tête des aires protégées appauvries en faune sauvage selon la pression de braconnage (SINSIN, 1995).

Tableau I. Espèces rencontrées et nombre d'individus par classe d'âge.
Number of animals encountered in Beninese forests with respect to species and age classes.

Nom commun	Noms latins	F. cl. Monts Kouffé				F. cl. de Wari Maro			
		nb. ind.	nb. Ad.	nb. Je.	nb. pt.	nb. ind.	nb. Ad.	nb. Je.	nb. pt.
Phacochère	<i>Phacochoerus aethiopicus</i>	54	30	20	4	77	33	22	12
Potamochère	<i>Potamochoerus porcus</i>	18	12	6					
Buffle	<i>Syncerus caffer brachyceros</i>	12	8	4		86	54	23	9
Hippotrague	<i>Hippotragus equinus</i>					2	2		
Bubale	<i>Alcelaphus buselaphus</i>	8	7		1	2	2		
Cobe defassa	<i>Kobus ellipsyprimus</i>	1	1			3	3		
Cobe de Buffon	<i>Kobus kob</i>	9	8	1		19	17	2	
Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>	23	17	5	1	11	7	4	
Sitatunga	<i>Tragelaphus spekei</i>	4	4			5	5		
Ourébie	<i>Ourebia ourebi</i>	4	4			4	2	2	
Céphalophes	<i>Sylvicapra grimmia</i> <i>Cephalophus monticola</i> <i>Cephalophus rufilatus</i> }								
		16	13	3		36	22	12	2
Cynocéphale	<i>Papio anubis</i>	133	100	6	27	152	121	9	22
Patas	<i>Erythrocebus patas</i>	11	8	3		40	–	–	–
Vervet	<i>Cercopithecus aethiops</i>	20	17	3		47	42	5	
Mona	<i>Cercopithecus mona</i>	20	20			1	1		
Lycaon	<i>Lycaon pictus</i>	11	5	6					
Genettes	<i>Genetta genetta</i> <i>Genetta tigrina</i> }								
		2	1	1					
Mangoustes	<i>Herpestes ichneumon</i> <i>Galerella sanguinea</i> }								
		28	28						
Lièvre	<i>Lepus crawshayi</i>					1	1		
Aulacode	<i>Thryonomys swinderianus</i>	6	6						
Oryctérope	<i>Orycteropus afer</i>					2	2		
Pangolin	<i>Manis tricuspis</i>	4	4						
Grand Calao	<i>Bucorvus abyssinicus</i>	11	11			1	1		
Outarde	<i>Neotis denhami</i>					4	4		
Grue couronnée	<i>Balearica pavonina</i>	1	1			2	2		
Pintade	<i>Numida meleagris</i>	59	59			14	14		
Varan	<i>Varanus exanthematicus</i>					2	2		

F.cl. = forêt classée

ind. = individus

nb. = nombre

Ad. = adultes

– = nombre indéterminé

Je. = Jeunes (sub-adultes)

pt. = petits

Biomasse

La charge en biomasse des ongulés sauvages dénombrés (**tableaux IIa** et **IIb**) est en moyenne de 250,3 kg/km² dans la forêt classée des Monts Kouffé et de 176,4 kg/km² dans la forêt classée de Wari Maro. Cette charge est d'environ 20 kg/km² dans la forêt classée d'Agoua où les activités anthropiques ont engendré une plus grande dégradation des habitats naturels.

Le taux de charge le plus élevé est obtenu dans la forêt classée des Monts Kouffé et s'explique par son état peu perturbé parce que difficile d'accès. SINSIN (1996) justifie cette difficulté d'accès par la forte présence dans cette région de glossines et du fétiche Kouffé situé au pied du grand Mont Kouffé dont les alentours sont interdits de chasse selon la tradition locale. Seuls quelques braconniers étrangers s'y aventurent.

MARSCH (1978), ainsi que GREEN et SAYER (1978), notaient aussi que la forêt classée des Monts Kouffé représentait la zone « la plus prometteuse » contenant encore plusieurs écosystèmes naturels de valeur unique au Bénin en dépit de la présence notoire des braconniers !

Les céphalophes (céphalophe de Grimm, céphalophe bleu et céphalophe à flanc roux), dont l'effectif moyen est estimé à 3 136, et les Suidés (phacochères et potamochères), également estimés à 3 136 individus (*sic*), représentent les espèces les plus abondantes dans l'ensemble Wari Maro - Monts Kouffé.

Charge potentielle

La biomasse végétale des pâturages naturels a été évaluée dans la forêt classée de Wari Maro et varie de 3,5 à 5,2 t MS/ha (AGONYISSA, 1996). Après le passage des feux de saison sèche, il ne resterait plus que 1/10^e de cette biomasse, ce qui autorise une charge de saison sèche de 5,7 à 7,5 ha/UBT. L'UBT ou Unité Bovin Tropical est un bovin de 250 kg consommant 6,25 kg de matière sèche (MS) par jour. Calculée sur cette base, la charge potentielle de saison sèche en ongulés sauvages dans l'ensemble « Wari Maro - Monts Kouffé » serait de 4386 kg/km². Pour l'ensemble Wari Maro - Monts Kouffé, (287 800 ha) la charge actuelle est évaluée à 222,5 kg/km². La charge potentielle est donc 20 fois supérieure à celle de la population des espèces étudiées présentes dans les forêts classées contiguës de Wari Maro et des Monts Kouffé. On note en effet de vastes étendues dépourvues d'animaux, tandis que la biomasse végétale et l'eau ne constituent pas des facteurs limitants.

L'éléphant et les grands prédateurs que sont le lion et la panthère, dont plusieurs indices étaient notés par HEYMANS et PETIT (1985), sont devenus si rares qu'aucune observation directe ni indirecte (empreintes, crottes, etc.) n'en a été faite ; aux dires des populations locales, ces espèces auraient même disparu de la région. Toutefois, il est très important de faire remarquer que ce bloc forestier constitue l'un des derniers refuges du lycaon au Bénin.

Si la biomasse en ongulés sauvages de cette région paraît faible par rapport à celle des savanes ouvertes des parcs nationaux de la partie septentrionale du Bénin : 2,46 t/km² pour le Parc National de la Pendjari (SAYER et

Tableau II.a. Densité et abondance spécifique de la faune dans la forêt classée de Wari Maro (1 075 km²).*Specific density and abundance of the most important fauna representatives in the Wari Maro preserved forest (1075 km²), Benin.*

Espèces rencontrées	Densité moyenne	Intervalle de confiance (95 %)	Effectif total	Poids Vif Moy. (kg) P.V.M. (*)	Biomasse totale
Phacochère	DS : 0,35875 D : 0,94223	[0,2383 ; 0,5402] [0,6014 ; 1,4982]	1020	50	51 000
Céphalophes	DS : 0,44164 D : 1,1680	[0,30931 ; 0,6306] [0,7740 ; 1,7642]	1256	12	15 072
Buffle	DS : 0,06309 D : 0,16694	[0,02368 ; 0,1681] [0,6151 ; 0,4530]	179	350	62 650
Cobe de buffon	DS : 0,13880 D : 0,36726	[0,0758 ; 0,2542] [0,1938 ; 0,6959]	395	60	23 700
Cynocéphale	DS : 0,30284 D : 0,80130	[0,2008 ; 0,4566] [0,5071 ; 1,2662]	861	35	30 135
Patas	DS : 0,06309 D : 0,16694	[0,0274 ; 0,1453] [0,7085 ; 0,3933]	179	10	1 790
Vervet	DS : 0,05133 D : 0,13581	[0,0167 ; 0,1572] [0,0437 ; 0,42222]	146	8	1 160
Total					185 507

Biomasse/km² : **176,4 kg/km²** ; **DS** : densité de groupe/km² ; **D** : densité des individus/km² ; (*) poids vifs moyens (P.V.M), calculé sur la base de celui des individus adultes.

GREEN, 1979) ; 0,4 t/km² pour le Parc National du W (Bousquet, 1981), les aires protégées de la région des Monts Kouffé demeurent encore l'écosystème le plus riche en mammifères et en faune aviaire (CLAFFEY, 1995) au niveau national, en raison de la diversité des habitats et de la présence du mona *Cercopithecus mona*, du colobe noir d'Afrique *Colobus polykomos*, du sitatunga *Tragelaphus spekei*, de la pintade huppée *Guttera edouardii*, etc. qui sont très rares ou absentes des aires protégées ci-dessus citées.

Avec un aménagement approprié des forêts classées des Monts Kouffé et de Wari Maro, la densité faunique pourrait approcher celle des parcs nationaux boisés de l'Afrique de l'Est tel le *Murchison Falls Park* en Ouganda où l'on dénombre environ 40 individus d'ongulés sauvages au km² (ONEKA, 1985). Par rapport à d'autres savanes relativement plus sèches, la région des Monts Kouffé, en l'absence de tout projet, est moins dense en faune que les aires protégées de Po (0,34 t/km²) et de Comoé/Léraba (0,9 t/km²) au Burkina Faso (BOUSQUET, 1984).

Tableau II.b. Densité et abondance spécifique de la faune dans la forêt classée des Monts Kouffé (1803 km²).

Specific abundance and density of the most important fauna representatives in the Monts Kouffé preserved forest (1803 km²), Benin.

Espèces rencontrées	Densité moyenne	Intervalle de confiance (95 %)	Effectif total	Poids Vif Moy. (kg) P.V.M. (*)	Biomasse totale P.V.M. (*)
Phacochère	DS : 0,27825 D : 0,97754	[0,1626 ; 0,4763] [0,5296 ; 1,8045]	1763	50	88 150
Céphalophes	DS : 0,29680 D : 1,04270	[0,1599 ; 0,5509] [0,5236 ; 2,0767]	1880	12	22 560
Buffle	DS : 0,09275 D : 0,32585	[0,0400 ; 0,2149] [0,1339 ; 0,7928]	588	350	205 800
Guib harnaché	DS : 0,29680 D : 0,04270	[0,1725 ; 0,5106] [0,5624 ; 1,9331]	1880	30	56 400
Cynocéphale	DS : 0,18213 D : 0,63983	[0,1009 ; 0,3287] [0,3301 ; 1,2401]	1154	35	40 390
Potamochère	DS : 0,05565 D : 0,19551	[0,0191 ; 0,1619] [0,0649 ; 0,5885]	353	60	21 180
Mangouste	DS : 0,05565 D : 0,19551	[0,0191 ; 0,1619] [0,0188 ; 0,1589]	353	2	706
Pintade	DS : 0,05464 DS : 0,19195	[0,0188 ; 0,1589] [0,0638 ; 0,5779]	346	1	346
Total					434 532

Biomasse/km² : **250,3 kg/km²** ; **DS** : densité de groupe/km² ; **D** : densité des individus/km² ;

(*) poids vifs moyens (P.V.M.), calculé sur la base de celui des individus adultes.

Tendance évolutive

Les **figures 2a** — fondées sur les données numériques détaillées au **tableau III** — illustrent les tendances dans l'évolution numérique de quelques espèces en l'absence de gestion rationnelle des ressources fauniques.

La chasse est excessivement pratiquée et l'on note une affluence de braconniers étrangers qui séjournent plus longtemps que les autochtones. Aussi, le taux de prélèvement calculé sur la base du tableau de chasse des chasseurs riverains est certainement plus faible que le taux de prélèvement réel. Cette situation de chasse excessive a pour conséquence la réduction du taux d'accroissement spécifique (selon les hypothèses de calcul). Notons que, même en maintenant les taux d'accroissement spécifique à leurs valeurs naturelles, les

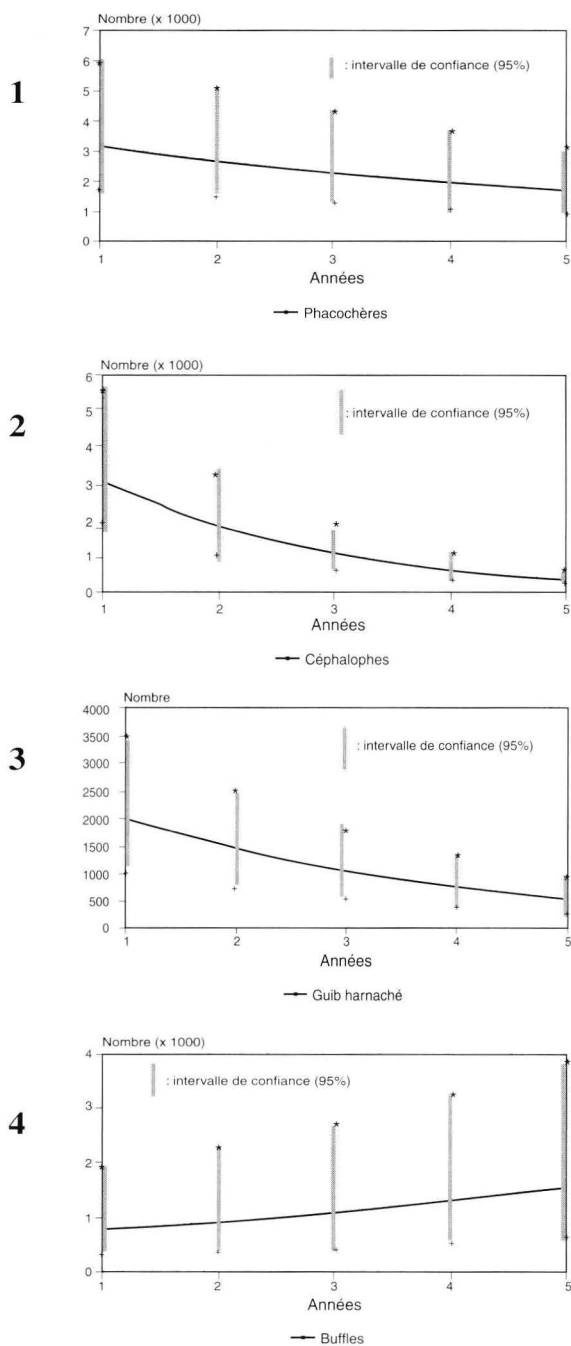


Fig. 2a. Evolution numérique des ongulés sauvages en situation de chasse libre.
Numerical evolution of the wild ungulates in a free shot hunting situation.

courbes d'évolution numérique des ongulés sauvages sont décroissantes, comme l'indique les **figures 2a**, excepté chez le buffle. Le buffle est considéré comme une espèce dangereuse et n'est abattu que par un nombre très limité de chasseurs expérimentés. Par conséquent, son taux de prélèvement est relativement faible.

Le taux d'accroissement intrinsèque retenu est de 0,33 pour le phacochère, 0,20 pour le guib harnaché de même que pour le buffle et de 0,15 pour les céphalophes. Ces taux sont ceux utilisés par BOUSQUET (1984) au Burkina Faso. Pour l'ensemble des espèces, il apparaît qu'à l'exception du buffle, le taux de prélèvement par les braconniers dépasse le taux spécifique d'accroissement naturel (α) des espèces les plus abondantes. L'effectif moyen actuel du guib harnaché, espèce très inféodée aux galeries forestières et donc facile à chasser, est de 137 dans la forêt classée de Wari Maro qui est plus accessible que celle des Monts Kouffé, tandis que l'on peut encore en dénombrer 1880 en moyenne dans cette dernière. Cependant, avec un taux de prélèvement élevé ($\delta = 0,48$) et supérieur à α , l'effectif du guib harnaché dans les deux forêts ne serait plus que de 542 individus au bout de cinq ans, soit une baisse de 73 % comme l'indique la **figure 2a-3**.

Le risque que les taux de prélèvement obtenus soient maintenus est d'autant plus élevé que, ayant participé au présent dénombrement des ongulés sauvages, les chasseurs riverains ont dû découvrir des zones de forte concentration d'animaux, voire les derniers refuges de certaines espèces menacées. Si l'on n'améliore pas très tôt le système de protection des forêts classées de la région des Monts Kouffé, elles risquent à l'avenir, de devenir moins diversifiées et beaucoup moins riches en faune (EAST, 1990).

Cependant, avec l'exécution d'un programme de gestion rationnelle (suivi des populations de faune, lutte anti-braconnage, établissement de plan de tir judicieux, etc.), l'abondance numérique des espèces animales peut se stabiliser et devenir croissante comme l'indique la **figure 2b**.

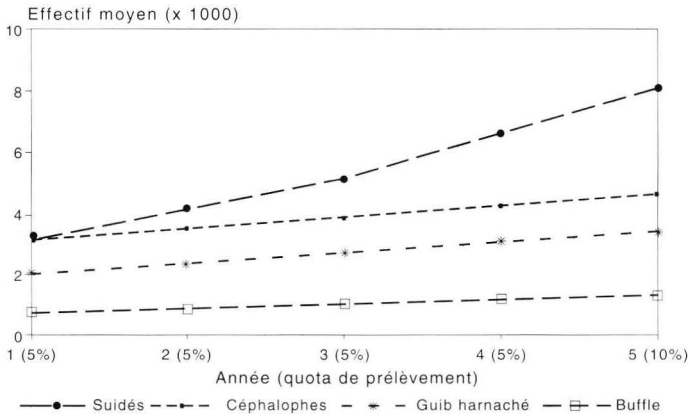


Fig. 2b. Evolution numérique de quelques ongulés (avec une gestion rationnelle).

Numerical probable evolution of some wild ungulates under a planified management.

Tableau III. Données de base pour l'établissement des tendances évolutives des populations.*Basic data serving to define population trends.*

Année Espèces	1	2	3	4	5
phacochère et potamochère $\alpha = 0,33$ $\delta = 0,48$	[1719 ; 5925] (3136)	[1461 ; 5036] (2665)	[1241 ; 4280] (2265)	[1055 ; 3638] (1925)	[897 ; 3092] (1637) $(1 +) = 0,85$
céphalophinés $\alpha = 0,15$ $\delta = 0,57$	[17776 ; 5641] (3136)	[1030 ; 3272] (1819)	[597 ; 1892] (1055)	[346 ; 1101] (612)	[201 ; 638] (355) $(1 +) = 0,58$
guib harnaché $\alpha = 0,20$ $\delta = 0,48$	[1014 ; 3485] (2017)	[730 ; 2509] (1452)	[526 ; 1807] (1046)	[5378 ; 1301] (753)	[272 ; 936] (542) $(1 +) = 0,72$
buffle $\alpha = 0,20$ $\delta = 0,01$	[307 ; 1916] (767)	[365 ; 2280] (912)	[435 ; 2713] (1086)	[517 ; 3229] (1292)	[616 ; 3842] (1538) $(1 +) = 1,19$

α = Taux d'accroissement spécifique (données numériques relatives à quatre catégories d'ongulés sauvages).

δ = Taux de prélèvement par les chasseurs (en situation de chasse libre).

$(1 + \alpha - \delta)$ = coefficient appliqué annuellement à l'effectif de chaque espèce.

N.B. dans chaque cellule, entre crochets : [la valeur minimale ; la valeur maximale] avec un intervalle de confiance de 95 % ; en dessous, entre parenthèses, est inscrit l'effectif moyen de l'espèce.

Impact d'un programme de gestion rationnelle

L'évolution de la biomasse prélevée, avec ou sans projet de gestion rationnelle, est illustrée à la **figure 3a**. En l'absence d'une gestion rationnelle, la biomasse prélevée par les braconniers chutera d'année en année comme le constatent déjà les populations riveraines elles-mêmes.

La rupture de pente en hausse sur la courbe à partir de la cinquième année en situation de projet de gestion rationnelle est due au relèvement des prélèvements qui pourront passer dès lors de 5 % à 10 %. Il en sera de même pour l'évolution des revenus escomptés (**fig. 3b**).

Comme impact socio-économique, une cogestion avec implication et responsabilisation de toutes les structures concernées, de ce refuge de la faune sauvage que représente la région des Monts Kouffé, procurera aux villages riverains et aux populations environnantes plusieurs avantages dont :

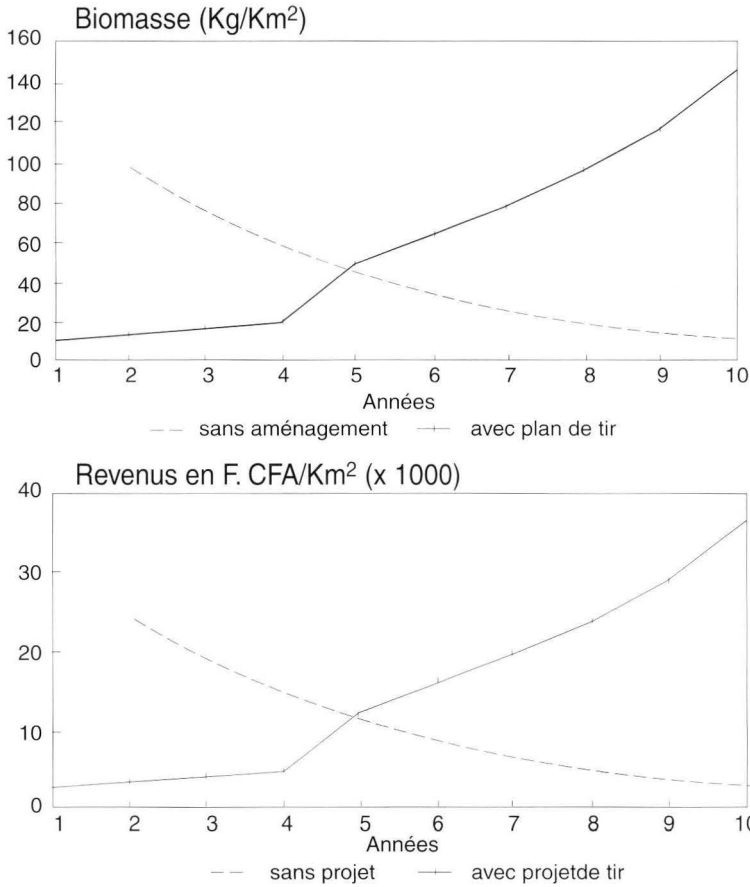


Fig. 3. a. Evolution des prélèvements de biomasse dans le temps.
Evolution with time of biomass cutting

b. Evolution des revenus de chasse dans le temps.
Evolution with time of hunting returns.

- leur capacité à gérer rationnellement les ressources naturelles ;
- la création d’emplois saisonniers (guides touristiques, participation aux inventaires fauniques et aux patrouilles) ;
- la pérennisation de leur source essentielle de protéines car la viande de chasse y est consommée à très grande échelle ;
- les revenus attendus de la vente des produits de chasse dont la viande seule devrait procurer 8 000 000 F CFA à la première année d’exploitation rationnelle, avec une option basse de 500 F CFA/kg soit 1 \$ US/kg de viande. Au cours des quatre premières années de gestion rationnelle, les revenus paraîtront modestes par rapport à ceux des braconniers en situation illégale de libre chasse. Cependant, la situation sera inversée (**fig. 3b**) dès la cinquième année de gestion rationnelle, année où le projet atteindra sa vitesse de croisière avec un revenu annuel de 35 353 000 F CFA provenant de la seule chasse villageoise et ce, en maintenant le prix de vente de la viande à 500 F CFA le kilogramme ;

- les revenus tirés des sous-produits de la faune tels que les peaux, les trophées, etc. s'élèvent à environ 10 % du prix des carcasses dans la Zone d'Exploitation Contrôlée du Gibier de Singou au Burkina Faso (BOUSQUET, 1984).

Le tourisme devrait procurer en outre, après aménagement, des revenus substantiels. A ce propos, les attraits ne manquent pas : vision des espèces rares telles que le colobe noir, le lycaon, le sitatunga, visite du fort historique de Carnoville construit au sommet d'une chaîne de collines lors de l'occupation coloniale du Nord-Bénin, visite de la chapelle catholique abandonnée lors du déménagement des populations de la forêt classée de Wari Maro en 1986, etc. Au total, l'aménagement et la conservation de la diversité biologique des forêts classées de la région des Monts Kouffé apporteront plus aux populations locales qu'ils ne l'en priveraient.

Conclusion

Les forêts classées de la région des Monts Kouffé sont riches en espèces fauniques dont quelques-unes ayant un statut endémique au niveau national. Cette richesse est due à la bonne conservation des habitats sur une grande superficie, notamment dans le bloc Wari Maro - Mont Kouffé. L'abondance des espèces est relativement faible comparée aux autres réserves de faune du Nord-Bénin et de la sous-région, mais cette situation pourrait évoluer positivement avec la mise en chantier d'un programme de cogestion rationnelle de la faune et de son habitat.

Au titre des impacts d'une gestion rationnelle de la faune sauvage, on pourrait citer quelques retombées socio-économiques pour les populations locales, à savoir : le développement d'une capacité locale à mieux gérer les ressources naturelles, la création d'emplois et l'obtention de revenus substantiels et soutenus dans le temps. A long terme, cet ensemble de forêts classées pourra jouir du statut de Réserve de la Biosphère tout en participant au développement intégré de la région des Monts Kouffé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.C.C.T. (1989). — *Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en Rép. Pop. du Bénin*. ACCT, Paris, France.
- AGONYISSA D. (1996). — *Productivité et capacité de charge des pâturages naturels Soudano-guinéens de la forêt classée de Wari Maro*. Mém. d'Ing. agronome, FSA/Université Nationale du Bénin, Cotonou, Bénin.
- BOUSQUET B. (1981). — *Résultats des inventaires aériens des grands mammifères dans la région « Pendjari-Mékrou »*. Bénin, Haute-Volta PNUD/FAO/UPV/78/008 et BEN/77/001, Doc. de terrain n° 4 136 P, FAO, Rome, Italie.

- BOUSQUET B. (1984). — *Méthodes et résultats des inventaires de grands mammifères en vue de leur gestion rationnelle en Haute Volta*. Thèse de Docteur Ingénieur en Ecologie, Univ. des Sc. et Tech. du Languedoc, Montpellier, France.
- BUCKLAND S.T., D.R. ANDERSON, K.P. BURNHAM and J.L. LAAKE (1993). — *Distance sampling : estimating abundance of biological populations*. First edition, Chapman and Hall, London.
- CLAFFEY P.M. (1995). — Notes on the avifauna of the Bétérou area, Borgou Province, Republic of Benin. *Malimbus*, **17** : 63-84.
- DUBROEUCQ D. (1977). — *Carte Pédologique de reconnaissance de la République Populaire du Bénin - Feuille de Savè*. Office de la recherche scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM), Paris.
- EAST R. (1990). — *Antelopes global survey and regional action plans. Part 3. West and Central Africa*. IUCN, Gland, Switzerland.
- GOMEZ A.C. (1995). — *Pression rurale sur la forêt classée d'Agoua*. Mémoire de maîtrise, FLASH, Université Nationale du Bénin, Cotonou, Bénin.
- GREEN A.A. et J.A. SAYER (1978). — *La conservation des écosystèmes forestiers dans la région des Monts Kouffé*. Doc. N° 3, FAO - FO : DP/BEN/72/012. FAO, Rome, Italie.
- HEYMANS J.C. et J.M. PETIT (1985). — Étude et aménagement de la forêt classée des Monts Kouffé (Rép. du Bénin). *Tropicultura*, **3** (3) : 88-92.
- JENIK J. (1994). — The Dahomey Gap : An important issue in African phytogeography. *Mémoires de la Société de Biogéographie (3^e série)*, **IV** : 125-133.
- LAAKE J.L., S.T. BUCKLAND, D.R. ANDERSON, and K.P. BURNHAM (1994). — *Distance User's Guide V 2.1 Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit*. Colorado University, Fort Collins, CO., USA.
- MAB-UNESCO (1990). — *Contribution au dossier de création d'un Parc National dans la région des Monts Kouffé*. ENGREF-Montpellier et FSA-UNB, Cotonou, Bénin.
- MAC ARTHUR et E.O. WILSON (1967). — *The theory of Island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, 203 p.
- MARSCH H.E. (1978). — *Inventaire et Reconnaissance du Centre-Nord Bénin*. Doc. n° 4 FAO - F.O. DP/BEN/73/014. FAO, Rome, Italie.
- ONÉKA M. (1985). — *On park design, looking beyond the wars. Documents sur la gestion des ressources tropicales* 13. Université Agronomique Wageningen, The Netherlands.
- RODGERS W.A. (1989). — Principes d'aménagement de la faune sauvage dans les habitats des forêts denses d'Afrique. *Nature et Faune*, **5** (3) : 9-16.
- SAYER J.A. et A.A. GREEN (1979). — *Développement des Parcs nationaux/Plan directeur du Parc National de la Pendjari/Bénin*. FAO-PNUD-FO:DP/BEN/77/011, FAO, Rome, Italie.
- SAYER J.A. et A.A. GREEN (1984). — The distribution and status of large mammals in Benin. *Mammal Rev.*, **14** : 37-50.
- SEBER G.A.F. (1973). — *The estimation of animal abundance*. Hafner, New York.
- SINSIN B. (1995). — *Mission de préformulation des actions pour la conservation et la promotion de la biodiversité dans la région des Monts Kouffé*. Accord Bénino-Néerlandais sur le développement durable. Rapport de Mission, Ambassade des Pays-Bas, Cotonou, Bénin.
- SINSIN B. (1996). — *Aménagement des forêts classées de Wari Maro, des Monts Kouffé et d'agoua*. Volet Aménagement de la faune. Rapport de Mission MDR/DFRN/PBF, Cotonou, Bénin.

