

HERD DYNAMICS MODELLING APPLIED TO A VENISON RANCH IN KENYA

POTENTIALS AND PROBLEMS OF WILDLIFE RANCHING

MODELISATION DE LA DYNAMIQUE DES TROUPEAUX APPLIQUEE A UN RANCH KENYAN PRODUISANT DE LA VIANDE D'ANIMAUX SAUVAGES

POTENTIALITES ET CONTRAINTES LIEES A L'ELEVAGE DES ANIMAUX SAUVAGES

In regions where the rainfall is too low for crop production, the conversion of herbage biomass by animals yields highly valued products. In the hostile conditions of Africa's dry lands, livestock is reared with difficulty, with occasional harmful effects on the range environment. Mixed wildlife species use different feeding strata - i.e. grass, forbs, shrubs and trees - than cattle do, and thus secure higher overall efficiency.

Many antelope species are very astute in selecting high-quality plant parts. Some feed mainly at night, when the water content of forage is higher than it is during the day. Physiological survival mechanisms such as increased body temperature or reduced water loss should also be mentioned here. Some species tolerate a body temperature of 45°C for up to six hours without harm. Wild ungulates are tolerant of such diseases as trypanosomiasis, theileriosis and foot-and-mouth disease and of external parasites such as ticks. The meat quality and the dressing percentage of their carcasses are reported to be superior to those of domestic ruminants and they contain less fat. These comparative advantages have drawn attention to wildlife ranching as an economic

Dans les régions où la pluviométrie est trop basse pour permettre la mise en culture, les animaux convertissent la biomasse des herbages en produits de haute valeur. En raison de leurs conditions plutôt précaires, les terres sèches de l'Afrique se prêtent difficilement à l'élevage des animaux, activité qui se pratique des fois au détriment de l'environnement des ranches. Beaucoup plus qu'un troupeau de boeufs, un cheptel composé d'un mélange d'espèces sauvages se nourrit d'éléments végétaux plus variés: herbe, arbustes, arbres, ce qui assure une plus haute efficacité à tous les égards.

Bon nombre d'antilopes choisissent de façon très méticuleuse, des éléments végétaux de haute qualité pour se nourrir; il y en a qui ne mangent que la nuit, lorsque le teneur de la pâture en eau est plus élevée que pendant la journée. Il convient également de mentionner ici la présence de mécanismes physiologiques de survie tels que l'augmentation de la température du corps ou bien la diminution de la perte d'eaux chez ces animaux. Certains animaux arrivent à supporter sans danger une température du corps de l'ordre de 45°C pour une période allant jusqu'à six heures de temps. Les ongulés sauvages sont résistants à

activity (Ledger, Sachs and Smith, 1967; King *et al.*, 1975; King; Heath and Hill; 1977; King *et al.*, 1978; Field, 1972, 1975, 1979; Lewis, 1977; Hoogesteln-Reul, 1979; Walker, 1979; Hopcraft, 1980; Sommerlatte, 1990; Talbot and Talbot, 1963; Talbot *et al.*, 1965; Kay, 1970; Ledger, 1983).

Wildlife ranching has been perceived as a low-input form of land use, requiring fewer watering facilities, veterinary treatments or mineral supplements than livestock ranching, if any. It also has a range conservation potential. However, the potential of wildlife resources is not only determined by superior ecological adaptation mechanisms, but also by managerial and socio-economic forces. According to Kyle (1987), it can be difficult to find and organize a sufficiently broad commercial outlet for venison. The same author reports that some schemes have failed because of overcropping. One reason for this has been highly tentative predictions of herd productivity narrowed down in terms of carrying capacity, stocking rate, sustained yield and cropping target. These complex and mutually dependent issues can only be approached by adaptive management rather than theoretical assessment. In other words, the determination of cropping targets is more an art than science. However, even a very intuitive form of management (and administration) requires monitoring of animal numbers. Simple as it may seem, counting wild animals poses its own problems (Overton and Davis, 1969; Eltringham, 1973; Norton-Griffith, 1978; Sinary, 1988; Magin, 1989). As wild herds also require a critical number of mature and dominant males in order to maintain reproductive capacity, they must be monitored with regard to their structure as well. Counting and monitoring herds requires a certain level of management and inputs, which reduces the advantage of wildlife utilization as a low-input land-use scheme. This is, of course, all related to the sheer difficulties of

des maladies comme la trypanosomiase, la thellérose et la fièvre aphteuse ainsi qu'à certains parasites de la peau comme les puces. La qualité de leur viande et le pourcentage de chair qui recouvre leurs carcasses sont, signale-t-on, supérieures à ceux des ruminants domestiques, leur viande contient en outre moins de graisse. Ces avantages relatifs ont attiré l'attention des animaux sauvages comme activité économique (Ledger, Sachs et Smith 1967; King *et al.* 1975; King, Heath et Hill 1977; King *et al.* 1978; Hoogesteln-Reuf 1979; Walker 1979; Hopcraft 1980; Sommerlatte 1990; Talbot et Talbot 1963; Talbot *et al.* 1965; Kay 1970; Ledger 1983).

Contrairement à l'élevage domestique, l'entretien d'un ranch d'animaux sauvages est perçu comme un mode d'exploitation de la terre qui n'exige qu'un minimum d'intrants, tels que les dispositifs d'approvisionnement en eau, les soins vétérinaires ou la supplémentation en matières minérales. Il permet également de conserver le potentiel des terrains de pacage. Toutefois, la potentialité des ressources de la faune n'est pas uniquement fonction de mécanismes supérieures d'adaptation écologique, elle est également déterminée par les caractéristiques de la gestion et les facteurs socio-économiques. Selon Kyle (1987) la mise en place d'un débouché commercial assez extensif pour la viande d'animaux sauvages peut être une entreprise difficile. Ce même auteur signale que quelques projets ont cependant échoué par cause de surexploitation. Ceci est en partie dû à des estimations préliminaires trop élevées pour la productivité des animaux, basées sur une période d'étude trop courte. Avant de pouvoir fixer des taux de prélèvement, il est nécessaire d'observer attentivement le terrain ainsi que le cheptel sauvage et faire des estimations à la baisse de leur productivité en termes de leur capacité de charge, du taux d'accroissement des stocks de même que des taux de production et de prélèvement durables. Ces facteurs complexes et interdépendants

herding, handling and culling animals, which are so straightforward with domestic livestock.

Attempts at wildlife utilization have taken different forms, including commercial, communal, or cooperative ventures, running various combinations of venison cropping, trophy hunting and establishing wildlife parks for the purpose of tourism or conservation. A communal scheme funded by the United Nations Development Programme (UNDP) and implemented by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in Zambia was the Luangwa Valley Conservation and Development Project. These same agencies carried out a wildlife management project in the Kajiado district of Kenya, where cropping activities came to a halt in 1976 when the government



ne pourront être cernés qu'en adoptant une approche de gestion adaptée plutôt qu'en procédant à une évaluation théorique des situations. C'est-à-dire que le ciblage de la production est un art plutôt qu'une science. Cependant, tout mode de gestion (et d'administration) même le plus intuitif exige une observation de l'effectif des animaux. Bien qu'il paraisse simple, le recensement des animaux sauvages pose des problèmes particuliers (Overton et Davis 1969; Eltringham 1973; Norton-Griffith 1978; Sinnary 1988; Magin 1989). Etant donné qu'il faut garder un nombre important de mâles dominants d'âge mûr pour maintenir un certain niveau de reproduction, la structure des troupeaux doit également faire l'objet d'une observation attentive. Le recensement et l'observation des troupeaux exigent un certain niveau de gestion et d'intrants, ce qui diminue l'avantage que présente l'utilisation de la faune sauvage en tant qu'un système d'exploitation de la terre à faible intensité d'intrants, si l'on considère évidemment le fait que les exigences de l'élevage domestique en matière de surveillance, de traitement et de prélèvement sont relativement assez simples.

Les tentatives d'exploitation de la faune sauvage se sont présentées sous diverses formes, telles que des projets commerciaux, communautaires ou coopératifs, associant diverses méthodes de prélèvement des animaux pour la production de la viande de gibier, la chasse pour les trophées, et la création de parcs d'animaux sauvages pour des fins de tourisme et de conservation. Un exemple de projet communautaire financé par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et exécuté par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) en Zambie, était le projet de conservation et de développement de la vallée de Luangwa. Ces deux organisations ont également mis en oeuvre un projet de gestion de la faune dans le district de Kajiado au Kenya où les activités de prélèvement furent suspendues en 1976 lorsque le

banned all hunting of wildlife. In Zimbabwe (Style, 1990) and Namibia (Berry, 1990), wildlife ranching has become a widespread enterprise of mostly commercial ranches backed by national wildlife departments.

A Kenyan wildlife ranch

Only venison production was considered from among the various outputs and sideline enterprises of wildlife utilization for this study, which was carried out at Wildlife Ranching and Research Ltd (WWR), near Athi River, 40 km southeast of Nairobi, at an altitude of 1,600 to 1,700 m. The ranch covers a fenced area of approximately 8,100 ha, with grass and bush as the prevailing vegetation. The average rainfall is 510 mm per year, with two annual peaks. Of the several wild ungulate species that are found there, the most important ones economically are Thomson's gazelle (*Gazella thomsoni* Gunther), wildebeest (*Connochaetes taurinus* Burchell) and impala (*Aepyceros melampus* Lichtenstein). Other common species are zebra (*Hippotigris quagga* Gmelin), Masai giraffe (*Giraffa camelopardalis tippelskirchi* L.), oryx (*Oryx gazella* L.), common duiker (*Cephalophus grimmia* L.) and warthog (*Phacochoerus aethiopicus* Pallas). Cheetah (*Acinonyx jubatus* Schreber), spotted hyena (*Crocuta crocuta* Erxleben) and black-backed jackal (*Canis mesomelas* Schreber) are predators that intrude from time to time or that live on the ranch permanently in limited numbers.

gouvernement interdit la chasse aux animaux sauvages. Au Zimbabwe (Style 1990) et en Namibie (Berry 1990), l'élevage des animaux sauvages est devenu une entreprise très répandue, établie surtout par des ranches commerciaux avec l'assistance des départements nationaux chargés de la faune et de la flore.

Un ranch de cheptel sauvage au Kenya

La présente étude menée dans un ranch expérimental au Kenya, Wildlife Ranching and Research Ltd (WRR), situé près du fleuve Athi à 40 km au sud-est de Nairobi, à une altitude de 1600 à 1700 mètres, porte uniquement sur la production de la viande de gibier qui n'est qu'un aspect des activités et des entreprises secondaires d'exploitation de la faune. Le ranch couvre une surface clôturée d'environ 8100 hectares, avec une végétation composée principalement d'herbes et de broussaille. Elle connaît en moyenne une pluviométrie annuelle de 510 mm avec deux grandes saisons humides. Parmi les nombreuses espèces d'ongulées sauvages qu'on y rencontre, les plus importantes du point de vue économique sont la gazelle de Thomson (*Gazella thomsoni gunter*), la gazelle de Grant (*Gazella granti brooke*), le grand bubale de Coke (*Alcelaphus buselaphus cokii gunter*), le gnou (*Connochaetes taurinus burchell*) et l'impala (*Aepyceros melampus lichtenstein*). Y vivent également d'autres espèces communes comme le zèbre (*Hippotigris quagga gmelin*), la giraffe des Masais (*Giraffa camelopardalis tuppelshirchi* L.), l'oryx (*Oryx gazella* L.), le céphalophe de Grimm (*Cephalophus grimmia* L.) et le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus pallas*). On rencontre aussi des prédateurs comme le guépard (*Acinonyx jubatus schreber*), l'hyène à pelage tacheté (*Crocuta crocuta erxleben*) et le chacal à dos noir (*Canis mesomelas schreber*) qui fréquentent de

Before 1981, WRR was managed as a normal cattle ranch. In order to implement the findings of Hopcraft (1975) on the comparative productivity of Thomson's gazelle and cattle, the ranch was licensed by the Kenyan Government to harvest animals from the wild herds within its perimeter. A prerequisite was the installation of a game-proof fence 2.6 m high and 50 km long to surround the ranch. A slaughterhouse with a meat processing plant and cooling facilities had to be constructed. Cropping is performed by dazzling animals with a spotlight at night, killing them with a shot to the head and then bleeding them on the spot. The purpose of WRR was to provide evidence that wildlife utilization is economically and ecologically feasible under the proper circumstances (Hopcraft, 1986). In addition to being a commercial venture, the ranch has been a research terrain for a great number of national and foreign workers, studying various aspects of wildlife biology and utilization.

From their studies transpired a conservative carrying-capacity estimate of about 40 kg wild herbivore live weight per hectare, taking into account the fact that the wild herbivores share the terrain with the ranch's stock of about 3,000 beef cattle. In early 1990, the total number of wild herbivores of commercial value was estimated at 2,035 head, equivalent to a biomass density of about 23 live weight per hectare, which is 58 percent of the estimated carrying capacity. The five main species examined in this report are wildebeest, hartebeest, Grant's gazelle, Thomson's gazelle and impala. They made up 13 kg/ha. In addition to the wild animals, approximately 2,900 head of beef cattle and 300 Somali sheep were grazed, accounting for an additional biomass of 104 kg/ha.

The field work was carried out during two visits, from March to May 1990 and in November 1990. Herd structures of Thomson's and Grant's

temps en temps le ranch ou y vivent en permanence et en nombre limité.

Avant l'année 1981, le WRR était géré comme un ranch d'élevage ordinaire. En vue de mettre en oeuvre les conclusions de Hopcraft (1975) sur l'étude comparative de la productivité de la gazelle de Thomson et du bétail domestique, le gouvernement kenyan accorda au ranch l'autorisation de prélever des animaux sur les troupeaux sauvages vivant dans les limites de l'aire d'exploitation du ranch. Une condition préalable à remplir consistait à construire tout autour du ranch, une clôture de 2,6 m de haut et 50 km de long et qui puisse résister aux bêtes. Il fallait également construire un abattoir doté d'une usine de transformation de la viande et de dispositifs de réfrigération. Le prélèvement se fait en aveuglant les animaux pendant la nuit avec une lumière de projecteur, puis ils sont tués d'un coup de fusil dans la tête et saignés sur place. L'objectif du WRR était de prouver que l'exploitation de la faune sauvage est une entreprise économiquement et écologiquement viable dans des circonstances favorables (Hopcraft 1986). Outre le fait que le ranch était exploité comme une entreprise commerciale, elle servait également de terrain d'expérimentation pour un grand nombre d'agents nationaux et étrangers étudiant divers aspects de la biologie et de l'exploitation de la faune et de la flore sauvages.

D'après leurs études, la capacité de charge a été estimée à un minimum d'environ 40 kg de poids d'herbivores sauvages vivant par hectare, compte tenu du fait que les herbivores sauvages partagent le terrain avec le bétail du ranch, estimé à environ 3000 têtes de bovins. Au début des années 90, l'effectif total d'herbivores sauvages d'importance commerciale s'élevait à 2035 têtes de bêtes, ce qui équivaut à une densité de biomasse de l'ordre de 23 kg de poids d'animal vivant par hectare, soit 58 pourcent des estimations de la capacité de charge. Parmi les cinq principales espèces étudiées dans le présent article figurent le gnou, le grand bubale,



Bushbuck / Guib harnaché (Photo : FAO)

gazelle, Coke's hartebeest, wildebeest and impala were determined by direct observation and by comparison with an earlier study (Dani, 1985). In all species, a large flight distance of about 200 to 300 m was observed. When cropping started, Hopcraft (1975) reported the flight distance to be about 80 m for Thomson's gazelle. Another observed change in the animals' behaviour was the almost complete absence of bachelor groups of notable sizes. Ranch statistics on cropping and the results of the total ground counts covering the 9-year period from 1981 to 1989 were compiled from annual ranch reports (Gubelman, Stelfox and Graves, 1989). Taking total ground counts of herd size is the best method available to the ranch, but it only provides estimates. Nevertheless, herds have not increased markedly, if at all.

la gazelle de Grant, la gazelle de Thomson et l'impala. Ces animaux représentent une densité totale de 13 kg/ha. Outre les animaux sauvages, à peu près 2900 têtes de bovins et 300 chèvres somali sont élevés sur le ranch, représentant ainsi une biomasse supplémentaire de 104 kg/ha.

Le travail sur le terrain a été effectué au cours de deux visites, la première a eu lieu de mars à mai 1990 et la deuxième en novembre 1990. La structure des troupeaux des gazelles de Thomson et de Grant ainsi que celle du grand bubale de Coke, du gnou et de l'impala ont été déterminées par observation directe et en

comparaison avec une étude préalable (Dani 1985). Les études ont révélé que toutes les espèces avaient une distance de fuite d'environ 200 à 300 m.

Au cours de la période de prélèvement, Hopcraft (1975) signalait une distance d'environ 80 m chez la gazelle de Thomson. Un autre changement qui a été noté dans le comportement des animaux est l'absence presque totale de groupes de célibataires. Seules les gazelles de Grant avaient conservé quelques groupes de célibataires de taille assez importante. Les statistiques relatives aux prélèvements dans le ranch ainsi que les résultats de tous les recensements des bêtes sur le terrain pendant une période de neuf ans, allant de 1981 à 1989 ont été établis à partir des rapports annuels sur le ranch (Gubelman, Stelfox et Graves 1989). La meilleure méthode de recensement dont dispose le ranch est le comptage complet de toute la population du troupeau sur le terrain. Cependant cette approche ne permet de faire que des estimations. Toutefois, la population des troupeaux n'a pas augmenté de façon sensible, si augmentation il y a eu.

Model Calculations

From the figures given above on the carrying capacity of wild herbivores, the current stocking rates and the realized herd expansion rates, it is clear that the ranch is understocked with wild herbivores. Therefore, for the purposes of herd dynamics modelling, it can be assumed that the animal-inherent parameters of survival and reproduction are the same over a wide range of herd sizes and stocking rates, i.e. the possible effect of density-related feedback can be excluded. Herd dynamics are determined by animal-inherent productivity components on the one hand and by the management-imposed cropping regime on the other. The former comprise mortality rates, age at first parturition, parturition intervals and litter sizes. The cropping regime consists of the percentage of "mature" animals of both sexes harvested each year.

The microcomputer package PRY (Baptist, 1990) was used to simulate a cropping regime where only "excess" males are harvested, while all females are allowed to breed until they die of natural causes. For this regime, the amount of time taken by present herds to expand to a size corresponding to carrying capacity, i.e. to double, was determined. At target population sizes, the sustained offtake was determined, assuming that excess males and females are harvested at an age corresponding roughly to the species' average age at first parturition. Such a regime is not feasible for all species or cropping schemes as it requires the reliable ageing and sexing of those animals to be harvested. The estimated sustained offtake rates, therefore, represent maximal yields. This is acceptable, however, since sex- and age-discriminatory cropping at the stationary state affects the yield only very slightly (Baptist and Sommerlatte, 1991).

Evaluation des Modèles

A voir les chiffres donnés plus haut sur la capacité de charge des herbivores sauvages, les taux actuels d'évolution des stocks, et d'expansion des troupeaux déjà constitués, il est clair que le ranch est sous-peuplé d'herbivores sauvages. En conséquence, pour des fins de modélisation de la dynamique des troupeaux, on peut supposer que les paramètres naturels de survie et de reproduction chez l'animal sont les mêmes quels que soient la taille du cheptel et le taux d'évolution des stocks, par exemple que la possibilité d'avoir des effets négatifs liés au facteur densité est à écarter. La dynamique des troupeaux est fonction d'une part des éléments naturels de productivité chez l'animal et d'autre part, du régime de prélèvement imposé par le système de gestion adopté.

Les éléments naturels de productivité comprennent entre autres, le taux de mortalité, l'âge au moment de la première parturition, la périodicité des parturitions et la taille des portées. Par régime de prélèvement, il faut entendre le pourcentage d'animaux d'âge mûr des deux genres prélevés chaque année.

Le système microinformatique PRY (Baptist 1990) a été utilisé pour simuler un régime de prélèvement selon lequel seul les animaux mâles excédentaires étaient prélevés alors qu'on laissait toutes les femelles se reproduire autant que possible jusqu'à ce qu'elles meurent de cause naturelle. Pour ce régime, le temps que prend le troupeau actuel pour évoluer et avoir une population équivalant à la capacité de charge, c'est-à-dire au double de la population initiale, a été déterminé. Le taux de prélèvement durable a été établi, en supposant que les espèces mâles et femelles excédentaires sont prélevées à un certain âge correspondant à peu près à l'âge moyen des animaux au moment de leur première parturition. Un tel régime ne saurait s'appliquer à toutes les espèces ni à tous les systèmes de prélèvement étant donné

For the model calculations, parameter estimates for litter size, age at first parturition, parturition intervals and maximum age of the animals were set to average levels as reported in the literature. Mortality rates and the rate of female cropping were varied until the herd productivity, calculated on the basis of the assumed parameters, closely simulated the estimates of realized productivity (for details, see Fink, Sommerlatte and Baptist, 1991).

Results indicated that herds at WRR have remained stationary because females have been cropped intensely. If females had been allowed to die of natural causes only, herds could have increased by 15 to 30 percent per year. These are theoretical equilibrium rates only, which will stabilize with time if all females are allowed to breed freely. However, initial growth rates for specific seed herds can differ from these expected values, which is why the time required for the expansion of present herds to target size was determined by simulation. When cropping was completely suppressed during expansion, the herds needed 51 to 80 months to reach their target size, depending on the species. When excess males were culled during herd expansion, the populations required 50 to 101 months to attain their target, but during this time an annual male offtake of 7 to 14 percent of herd size was possible. After reaching the target herd size, offtake ranged from 15 to 23 percent, depending on the species. This does not compare very favourably with offtake rates of up to one-third for herds of domestic small ruminants which include very few mature males.

qu'il faut au préalable déterminer de façon exacte l'âge et le sexe des animaux à prélever. Les taux de prélèvement durable ainsi estimés représentent donc le rendement maximum. Ceci est acceptable cependant, puisqu'un régime de prélèvement qui tient compte du sexe et de l'âge des animaux dans un état évolutif stationnaire n'a que des conséquences très négligeables sur les rendements (Baptist and Sommerlatte 1991).

Pour l'évaluation des modèles, des estimations moyennes ont été établies pour les paramètres relatifs à la taille des portées, à l'âge de l'animal à sa première parturition, la périodicité de parturition et l'âge maximum des animaux comme cela figure dans le rapport. Les taux de mortalité et la périodicité de prélèvement des femelles ont été modifiés jusqu'à ce que la productivité du troupeau, calculée sur la base des paramètres présumés, se soit étroitement rapprochée des estimations du taux de productivité réalisé (pour des détails, voir Fink, Sommerlatte et Baptist 1991).

Selon les résultats, les troupeaux du WRR n'ont connu aucune évolution parce que les femelles avaient été abattues en grand nombre. Si on n'avait laissé les femelles mourir que de causes naturelles, la population des troupeaux aurait pu augmenter de 15 à 30 pourcent par an. Il s'agit ici seulement de taux d'équilibre théoriques qui pourront se stabiliser avec le temps si on donne aux femelles la chance de se reproduire librement. Cependant, le taux d'évolution initiale d'un stock de reproduction donnés peut être différent de ces valeurs estimées et c'est la raison pour laquelle la période de temps nécessaire pour permettre aux stocks actuels d'atteindre la taille visée n'a été fixée que par simulation. Lorsque le prélèvement des animaux a été complètement suspendu au cours de la période d'expansion, il a fallu attendre 51 à 80 mois pour que la population des troupeaux puisse atteindre la taille visée, ceci varie d'ailleurs en fonction des espèces. Lorsque des prélèvements de mâles excédentaires ont été effectués

CONCLUSION

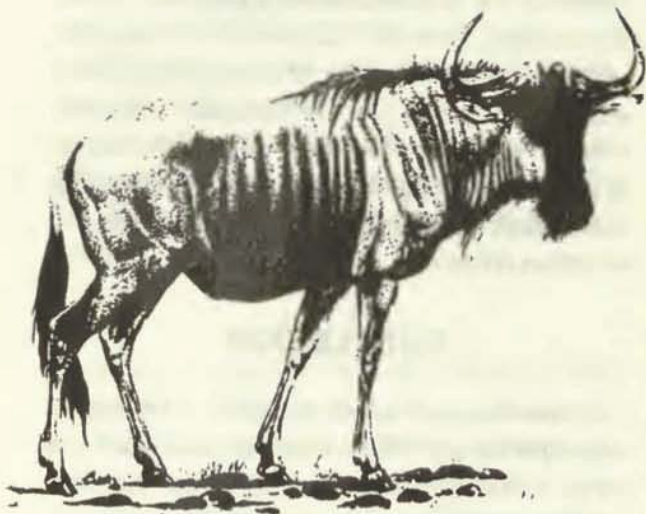
At WRR, the sustainable cropping rate of wild herbivores did not seem outstanding when compared with that expected for livestock, especially small ruminants. However, such comparisons across species are quite meaningless for several reasons. Most important, the question is never one of substitution but, rather, one of complementarity. Furthermore, outputs cannot be rated in physical terms but must be valued. In general, venison fetches substantially higher prices. On the other hand, wildlife utilization is not a zero-input scheme. In fact, cropping wild animals is more costly than culling livestock. Another aspect is the far greater opportunities for diversification offered by wildlife; venison is just one output. Others include trophies, souvenirs, furs, photo movies, tourist services or sideline recreational activities. Technical and economic determinants of productivity, therefore, seem to be more crucial than biological differences between wild and domestic animal species. Issues of biological efficiency become more important where a difficult environment is a permanent or sporadic feature. Wild animals can withstand harsh conditions better than domestic livestock. The edge that livestock certainly has over the wildlife resource involves an aspect of the non-biological environment: the knowledge base of its management and utilization is huge. If only a fraction of the resources that have gone into livestock research worldwide were being invested in research on wildlife resources, the conclusions on the comparative productivity of livestock and wildlife would certainly experience appreciable shifts.

The more practical conclusions of the present modelling exercise are as follows. At WRR, female animals ran a chance of up to 25 percent per parity (of which there are several in a lifetime) of

pendant l'expansion, les troupeaux ont mis 59 à 101 mois pour atteindre l'objectif visé, toutefois il est possible d'effectuer un prélèvement annuel de mâles de 7 à 14 pourcent de la population totale du troupeau. Une fois l'objectif atteint, les prélèvements varient entre 15 à 23 pourcent suivant les espèces. Ceci ne peut se comparer favorablement au taux de prélèvement de près du tiers de la population totale chez les petits ruminants domestiques dont les troupeaux comportent très peu de mâles d'âge mûr.

CONCLUSION

Le taux de prélèvement durable des herbivores sauvages dans le WRR n'était pas aussi élevé que ce qui s'obtient pour le bétail domestique, surtout les petits ruminants. Il est toutefois inutile d'établir une telle comparaison entre les espèces et ceci, pour plusieurs raisons, la plus importante étant qu'il ne s'agit pas de substitution mais plutôt de complémentarité. En outre on ne saurait quantifier le rendement en termes concrets, il doit être évalué en fonction de sa valeur. Le commerce de la viande d'animaux sauvages donne en général des revenus assez élevés. D'autre part, l'exploitation de la faune sauvage n'est pas une entreprise à zero intrant, le prélèvement des animaux sauvages revient beaucoup plus cher que l'exploitation du bétail domestique. L'entretien de la faune sauvage présente cependant un autre aspect avantageux en ce sens qu'elle offre des possibilités de diversification dont la viande n'est qu'un aspect. D'autres sous-produits incluent les trophées, les articles de souvenir, les fourrures, la photographie, les services touristiques ou les activités secondaires de loisir. Les facteurs techniques et économiques qui déterminent la productivité semblent donc être beaucoup plus importants que les différences biologiques entre les espèces sauvages et domestiques. L'importance des facteurs biologiques se fait le plus sentir lorsque les



being cropped during their reproductive life. In populations that are to be kept stationary, this is not a disadvantage. On the contrary, such a regime increases the sustained cropping rate because females are made use of before they die naturally. However, when the objective is to increase herd size, cropping of females must be counterproductive. At WRR, female cropping in combination with the high natural mortality rate has led to stagnant herd sizes. Cropping of females must also have accounted for part of calf mortalities. If cropping of females had been avoided, herds would have expanded quickly. Cropping of males during expansion could have yielded annual offtakes of 7 to 14 percent of (the steadily increasing) herd sizes. For Thomson's and Grant's gazelles and impala - where it is possible to determine the sex of animals to be cropped by the presence of horns and size and shape - the

animaux se trouvent continuellement ou sporadiquement confrontés à des environnements non favorables. Contrairement au bétail domestique, les animaux sauvages supportent mieux les conditions difficiles. L'avantage sûr que présente le bétail domestique par rapport aux ressources fauniques n'a rien à voir avec l'environnement biologique: ceci s'explique simplement par le fait que la base des connaissances dans le domaine de la gestion et de l'exploitation des animaux domestiques est très vaste. Si seulement une fraction des ressources consacrées sur le plan mondial à la recherche sur l'élevage des animaux domestiques était allouée à des travaux de recherche sur la faune sauvage, les études comparatives sur la productivité du bétail domestique par rapport à la faune sauvage auraient été beaucoup plus poussées. Les conclusions les plus pratiques ayant émané de l'exercice actuel de modélisation se présentent comme suit:

Dans le ranch du WRR, les femelles courent jusqu'à 25 pourcent à égalité avec les mâles, (et plusieurs fois durant leur vie), le risque d'être abattues au cours de leur période reproductive. Dans le cas où on s'attend à un stade évolutif stationnaire des troupeaux, ce régime de prélèvement ne présente aucun inconvénient, il permet au contraire d'augmenter le taux de prélèvement durable parce que les femelles sont abattues avant qu'elles ne meurent d'une cause naturelle. Là où l'objectif du projet est d'accroître la population du cheptel, le prélèvement des femelles va à l'encontre des buts fixés. Le prélèvement des femelles associé au taux élevé de mortalité naturelle a mené à la stagnation des troupeaux. Le prélèvement des femelles est peut être une cause partielle de la mortalité des petits. Si les femelles n'étaient pas abattues, les troupeaux auraient connu une expansion rapide. Le prélèvement des mâles pendant l'expansion aurait pu produire des rendements annuels de 7 à 14 pourcent de la population des troupeaux (ayant un taux de croissance régulier). Dans le cas des

practice of excessive female cropping certainly brought about missed opportunities. Unfortunately, taking sex into account at the time of cropping is not feasible for the hartebeest or wildebeest as they cannot be marked or segregated according to sex without unjustifiable input and expense. If corresponding techniques could be identified, the internal rate of return of venison production would likely increase by 50 to 250 percent (Baptist and Sommerlatte, 1991). For venison producers, the substitution of species with clear sex dimorphism for those without is a strategy worth considering, especially in situations where herds have to be built up or where periodic population collapses are a regular feature of the environment.

gazelles de Thomson, de Grant et de l'impala, où il est possible de déterminer le sexe de l'animal à abattre grâce à la présence, à la taille et à la forme des cornes, le prélèvement excessif des femelles a fait perdre bien des occasions d'évolution du cheptel. Dans le cas du grand bubale ou du gnou, il n'est malheureusement pas possible de déterminer le sexe de l'animal au moment du prélèvement étant donné que ces espèces ne sauraient être indexés ou séparés suivant les sexes sans avoir recours à des intrants et à des dépenses hors de proportion. Si des techniques appropriées pouvaient être mises au point dans ce domaine, le taux des recettes intérieures provenant de la production de la viande augmenterait sûrement de 50 à 250 pourcent (Baptist et Sommerlatte 1991). Pour les producteurs de la viande d'animaux sauvages, une stratégie qui vaut la peine d'être adoptée consiste à remplacer les animaux dont les caractéristiques sexuelles prêtent à confusion par des espèces plus faciles à discerner, surtout dans des situations où l'évolution des stocks est l'objectif visé ou bien dans des cas où les facteurs défavorables de l'environnement occasionnent des dévastations périodiques dans les populations.

Bibliography

Baptist R. 1990. Herd and flock productivity assessment: components and validation of PRY. Nairobi, Kenya, Department of Animal Production, University of Nairobi. 33 pp. (unpublished)

Baptist R. & Sommerlatte M. 1991. Evaluation of cropping strategies in game ranching using a livestock productivity model. Small Ruminant Res. 5. (In press)

Berry H. 1990. Large-scale commercial wildlife utilization: hunting, tourism and animal production in Namibia. Wildlife research for sustainable development - conference paper summaries. Nairobi, Kenya Wildlife Service.

Dani A.D. 1985. Age and sex structure and distribution of the ungulates on Wildlife Ranching and Research (WRR), Athi River, Kenya. The Sudan, University of Juba. (B.Sc. thesis)

- Eltringham S.K. 1973. An assessment of variability in repeated ground counts of large African mammals. *J. Appl. Ecol.*, 10: 409-415.
- Field C.R. 1972. The food habits of some wild ungulates in Uganda by analysis of stomach contents. *E. Afr. Wildl. J.*, 10: 17-42.
- Field C.R. 1975. Climate and food habits of ungulates on Galana Ranch. *E. Afr. Wildl. J.*, 13: 203-220.
- Field C.R. 1979. Game ranching in Africa. In T.H. Coaker, ed. *Applied biology*, vol. 4. London, New York, San Francisco, Academic Press.
- Fink H., Sommerlatte M. & Baptist R. 1991. Estimation of mortality and potential population growth from herd structure and offtake on a Kenyan game ranch. Fourth International Rangeland Congress, Montpellier, France.
- Gubelman E., Stelfox J.B. & Graves S. 1989. Wildlife ranching and research: an ecological summary 1981-89. Athi River, Kenya, WWR. (unpublished ranch report)
- Hoogestein-Reul R. 1979. Productive potential of wild animals in the tropics. *World Anim. Rev.*, 32: 18-24.
- Hopcraft D. 1975. Productivity comparison between Thomson's gazelle and cattle and their relation to the ecosystem in Kenya. Cornell University, Ithaca, N.Y. (Ph. D. thesis).
- Hopcraft D. 1980. Wildlife ranching in perspective. In L. Karstad, B. Nestel & M. Graham, eds. *Wildlife disease research and economic development. Proceedings of a workshop held in Kabete, Kenya, 8-9 September 1980.*
- Hopcraft D. 1986. The ecological and economic validity of wildlife in the semi-arid tropics. In P.K. Ghosh & I. Prakash, eds. *Ecophysiology of desert vertebrates.* Jodhpur, India, Scientific Publishers.
- Kay R.N.B. 1970. Meat production from wild herbivores. *Proc. Nat. Soc.*, 29: 271-278.
- King J.M., Kingaby G.P., Colvin J.G. & Heath R.R. 1975. Seasonal variation in water turnover by oryx and eland on the Galana Game Ranch Research Project. *East Afr. Wildl. J.*, 13: 287-296.
- King J.M., Heath B.R. & Hill R.E. 1977. Game domestication for animal production in Kenya: theory and practice. *J. Agric. Sci. (Camb.)*, 89: 445-457.
- King J.M., Nyamora P.O., Stanley M.R. & Heath B.R. 1978. Game domestication for animal production in Kenya: prediction of water intake from tritiated water turnover. *J. Agric. Sci. (Camb.)*, 91: 513-522.
- Kyle R. 1987. *A feast in the wild.* Oxford, UK, Kudu Publishing.
- Ledger H.P. 1983. The rational use of wild animals. In L. Peel & D.E. Tribe, eds. *Domestication, conservation and use of animal resources.* World animal science, vol A1. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

- Ledger H.P., Sachs R. & Smith N.S. 1967. Wildlife and food production - Ariccia, Italy. *World Rev. Anim. Prod.*, 3: 13-37.
- Lewis J.G. 1977. Game domestication for animal production in Kenya: activity patterns of eland, oryx, buffalo and zebu cattle. *J. Agric. Sci. (Camb.)*, 89: 551-563.
- Magin C.D. 1989. Variability in total ground counts on a Kenyan game ranch. *Afr. J. Ecol.*, 27: 297-303.
- Norton-Griffith M. 1969. Counting animals. Nairobi, African Wildlife Foundation.
- Overton W.S. & Davis D.E. 1969. Estimating the numbers of animals in wildlife populations. In R.H. Giles Jr., ed. *Wildlife management techniques*. Washington, DC, The Wildlife Society.
- Sinnary A.S.M. 1988. Appraisal of two counting methods and the population dynamics of four harvested antelope species in a Kenyan game ranch. University of Nairobi, Kenya. (M.Sc. thesis)
- Sommerlatte M. 1990. Kenya Wildlife Service Policy Framework: a report to the African Wildlife Foundation. Athi River, Kenya, WRR.
- Style C. 1990. Game ranching in Zimbabwe. Wildlife research for sustainable development - conference paper summaries. Nairobi, Kenya Wildlife Service.
- Talbot L.M. & Talbot M.H. 1963. The high biomass of wild ungulates on East African savanna. *Trans. N. Am. Wildl. Conf.*, 28: 465-476.
- Talbot L.M., Payne W.J.A., Ledger H.P. & Talbot M.H. 1965. The meat production potential of wild animals in Africa: a review of biological knowledge. *Tech. Commun. Commonw. Bur. Anim. Breed.*, 16: 1.
- Walker B.H. 1979. Game ranching in Africa. In B.H. Walker, ed. *Management of semi-arid ecosystems*. Amsterdam, Elsevier Science Publishers.

Tiré de / Culled from :
World Animal Review/
Revue Mondiale de Zootechnie 73 1992/4