

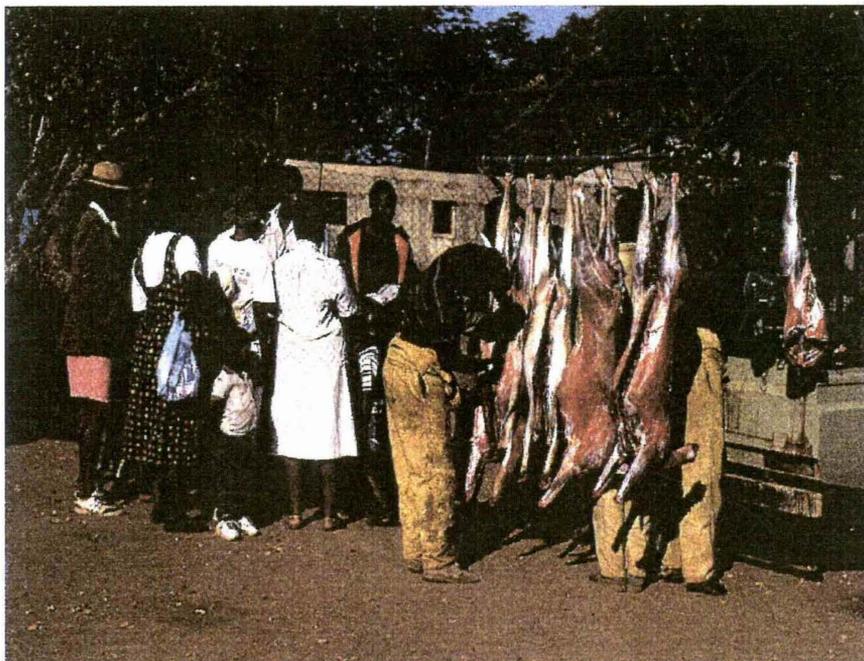
**Etude de faisabilité d'un microprojet
Le ranch communal de gibier de Gonono
(*Gonono Communal Game Ranch*)**

par

P. Chardonnet et S. Le Bel

avec la collaboration de

C. Coid, P. Poilecot, S. Klotz, A. Vagnini, G. Simonnet et G. Kleitz



Etude de faisabilité d'un microprojet
Le ranch communal de gibier de Gonono
(Gonono Communal Game Ranch)

par

P. Chardonnet et S. Le Bel

avec la collaboration de

C. Coid, P. Poilecot, S. Klotz, A. Vagnini, G. Simonnet et G. Kleitz

Rapport CIRAD-EMVT N°98-049

1998



CIRAD-EMVT
Département d'Elevage et de
Médecine Vétérinaire du CIRAD
BP 5035
34032 Montpellier cedex 1
France

FFEM
MAE
Guruve Rural District Council

AUTEUR :
P. Chardonnet et S. Le Bel
Avec la collaboration de :
C. Coid, P. Poilecot, S. Klotz,
A. Vagnini, G. Simonnet et G. Kleitz

ACCES à la REFERENCE du DOCUMENT :
Libre

ORGANISME AUTEUR :
CIRAD-EMVT

ETUDE FINANCEE PAR :
Le FFEM (Fonds Français pour l'Environnement Mondial)

ACCES au DOCUMENT :
Limité au Programme ECONAP

AU PROFIT DE :
Projet de conservation de la biodiversité dans la vallée du Zambèze après éradication de la mouche tsé-tsé.

REFERENCE :
Commande 97/01

TITRE :
Ranch communal de gibier dans le Ward de Gonono – Etude de faisabilité

TYPE D'APPROCHE :
Etude de faisabilité technico-économique.

DATE ET LIEU DE PUBLICATION :
Montpellier, octobre 1998

PAYS ou REGIONS CONCERNES :
Zimbabwe

MOTS-CLES :
Biodiversité, faune sauvage, impala, venaison, ranching, ranch de gibier, terres communales, Zimbabwe.

RESUME :
Le « ranch communal de gibier de Gonono » s'inscrit dans le cadre des micro-projets proposés de manière consensuelle au Comité exécutif du « Projet de Conservation de la Biodiversité dans la Moyenne Vallée du Zambèze après l'Eradication de la Mouche Tsé tsé ». Dans le but global d'améliorer durablement les conditions de vie de la population du Ward de Gonono, l'objectif spécifique de ce micro-projet est de mettre au point un mode local de production alternative de viande à bas prix à partir de la faune sauvage.

Décidé et conçu avec les autorités du Ward, le ranch doit être progressivement géré par et pour la population du Ward. Il doit d'abord produire sur place une viande de gibier recherchée par les communautés locales qui n'y avaient accès jusqu'à présent que de manière illégale. Cette viande doit être produite à un coût modéré accessible à la population. Le ranch doit aussi permettre de conserver un espace étendu encore faiblement anthropisé en le valorisant par des productions à faible impact écologique.

En phase de croisière, l'exploitation sur 3.000 hectares du peuplement multispécifique de gibier devrait permettre la fourniture annuelle de 30 tonnes carcasse de viande d'impala et 10 tonnes carcasse de viande d'autres espèces, soit une productivité de 13 kg carcasse de venaison par hectare. Quelques productions annexes sont aussi prévues. L'objectif économique est la couverture du prix de revient de la viande et non pas la recherche d'un profit financier.

La création de ce ranch communal de gibier est une entreprise à caractère hautement innovant aux plans institutionnel et technique. Il doit donc être considéré comme une opération pilote à part entière et, à ce titre, doit pouvoir bénéficier d'un encadrement serré et d'un appui scientifique conséquent, tout au moins les premières années.

SOMMAIRE

I – FAISABILITE SOCIALE

- 1. PLACE DU RANCH DANS LE CONTEXTE DU ZIMBABWE**
- 2. PLACE DU RANCH DANS LE CONTEXTE DU PROJET**
- 3. JUSTIFICATION DU RANCH**
- 4. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE**
- 5. DEFINITION DES OBJECTIFS**

II – FAISABILITE TECHNIQUE

1. CHOIX DES OPTIONS TECHNIQUES

- 1.1. Choix du site**
- 1.2. Choix du système de production**
- 1.3. Choix du statut légal**

2. MONTAGE DU RANCH

- 2.1. Infrastructures**
- 2.2. Peuplement animal**

3. GESTION DU RANCH

- 3.1. Pilotage du ranch**
- 3.2. Gestion de l'espace**
- 3.3. Gestion du gibier**
- 3.4. Production**
- 3.5. Commercialisation**

III – FAISABILITE ECONOMIQUE

- 1. Méthode**
- 2. Résultat**

IV – ETUDE DU RISQUE

- 1. Evaluation du risque**
- 2. Prévention du risque**

ANNEXES

- 1. Bibliographie**
- 2. Personnes consultées**
- 3. Paramètres zootechniques**
- 4. Population du *Ward* de Gonono**
- 5. Fiche technique impala**
- 6. Recommandations sanitaires**
- 7. Production de viande d'impala : étude de cas du CIRAD**

I – FAISABILITE SOCIALE

1. PLACE DU RANCH DANS LE CONTEXTE DU ZIMBABWE

1.1. Cadre administratif

Le pays est divisé en 10 *Provinces* (équivalent à des Régions), 80 *Districts* dont 57 districts ruraux (équivalent à des Cantons) et 23 districts urbains (équivalent des Arrondissements) et 1.749 *Wards* (équivalent des Communes).

Le *Ward*, circonscription électorale de base, englobe une demi-douzaine de villages et chaque village, fort d'une centaine de familles, est administré par un *Vidco*.

Chaque entité est administrée par un représentant du Gouvernement central, un représentant élu et un représentant coutumier.

1.2. Cadre structurel

- **Institutions**

Au niveau du Gouvernement, c'est le ministère de l'Environnement et du Tourisme (*Ministry of Environment and Tourism*) qui est en charge de la faune sauvage. Le département des Parcs Nationaux et de la Gestion de la Faune (*Department of National Parks and Wildlife Management*), qui dépend de ce ministère, est chargé de la direction et de la gestion de ce secteur. Le bureau des Parcs Nationaux (*National Parks Board*) est chargé de la mise en oeuvre des opérations de gestion.

Un représentant du DNPWM, nommé au niveau de chaque Province (*Provincial Executive Officer*), est responsable de l'application des directives nationales.

- **Législation**

Le *Parks and Wildlife Act* de 1975 permet aux propriétaires terriens de posséder et contrôler la faune sauvage présente sur leurs terres, abrogeant ainsi le principe de *res nullius*. Cette loi fut amendée en 1980 pour permettre aux *Districts Councils* de détenir la propriété de la faune sauvage présente sur les terres communales (via le statut d'*Appropriate Authority*). Les détenant de la terre ont donc le droit d'utiliser la faune qui est sur leurs terres mais toute vente d'animaux doit être soumise à l'obtention d'un permis préalable auprès du DNPWM. Toutefois, en 1998, il est question de remettre en cause la responsabilité des propriétaires terriens à l'égard de la faune présente sur leurs terres.

- **Politique nationale en matière de faune**

En matière de gestion de la faune, le Zimbabwe considère que la politique de conservation est à part entière un instrument de développement rural (*National Conservation Strategy*, 1988), ce qui n'est pas habituel dans d'autres pays. Toutes les facettes du secteur faune sont prises en considération, notamment la chasse sportive, le tourisme de vision et l'élevage de gibier.

- **Partition du territoire**

Globalement, les régions dévolues à la faune sauvage sont des zones à faibles précipitations et infestées de mouches tsé-tsé. Elles représentent ainsi 1,8% de la superficie de la Région de type 1 (>1000mm) et 27% de la superficie de la Région de type 5 (<450mm).

On distingue deux grands types d'aires :

- + Les aires protégées (14,3% de la surface du territoire) regroupant notamment les 12 parcs nationaux totalisant 28.000 km² et 16 réserves de chasse totalisant 19.000 km². Ces dernières, souvent adjacentes aux parcs nationaux, jouent le rôle de tampons où l'activité humaine est contrôlée.
- + Les aires non protégées regroupant les terres dites commerciales (privées) et les terres communales :
 - Sur les terres commerciales, la faune est devenue une véritable forme d'utilisation des sols depuis le *Parks and Wildlife Act* de 1975. Les exploitants de faune sauvage sont regroupés en une association, la *Wildlife Producers Association* qui compte plus de 500 membres.
 - Sur les terres communales, toute forme de chasse traditionnelle est interdite et sévèrement punie mais le principe est acquis d'une redistribution d'une partie des revenus de la chasse et des abattages aux *Districts*. Cette politique de gestion participative des populations a pris corps en 1989 à travers le programme intégré CAMPFIRE (*Communal Areas Management Programme For Indigenous Resources*).

85% des populations de grands mammifères vivent dans les terres étatiques et sur les terres communales, ce qui engendre de nombreux conflits homme vs. faune.

1.3. Stratégie d'utilisation durable de la faune sauvage

Au Zimbabwe plus qu'ailleurs, la faune sauvage est considérée comme un instrument support de développement, sans occulter cependant les impératifs de conservation de la biodiversité. L'utilisation durable de la faune est donc bien ancrée dans la culture zimbabwéenne.

L'exploitation de la faune, tous systèmes confondus (consommateurs et non-consommateurs de la ressource), génère autant de revenus (280 millions Z\$ en 1990) que l'élevage bovin mais produit moins de viande (84.000 tonnes/5.400 tonnes).

On distingue 5 modalités d'utilisation de la ressource faunique :

* 1 mode non-consommateur de la ressource faunique :

- Le tourisme de vision

C'est de loin l'activité la plus lucrative avec annuellement un peu moins d'un demi-million de visiteurs et 250 millions de Z\$ en 1989.

* 4 modes consommateurs de la ressource faunique :

- La chasse traditionnelle

Elle est illégale au Zimbabwe. Il existe néanmoins un "braconnage" villageois lié à la défense des cultures et à l'approvisionnement en viande de gibier essentiellement par piégeage au collet. La production de viande liée à ce secteur a été estimée (certainement sous-estimée) en 1990 à 4.000 tonnes par an pour une valeur de 12 millions de Z\$ (Chardonnet, 1996).

- La chasse sportive

Elle est pratiquée aussi bien sur les terres étatiques que communales ou privées. Attirant une clientèle de touristes non-résidents essentiellement, elle génère un important chiffre d'affaire évalué à 12 millions de \$US en 1990 (Price Waterhouse, 1996). Les espèces recherchées dans ce secteur sont les "4 grands" (éléphant, buffle, léopard et lion) ainsi que l'impala. Une association, la *Professional Hunters Association*, regroupe les guides de chasse professionnels.

- L'élevage de gibier

Le *Parks and Wildlife Act* de 1975 permet d'exploiter la faune présente sur les terres privées. Les 500 membres de la *Wildlife Producers Association* pratiquent un élevage extensif de faune en associant plusieurs espèces de grands mammifères, essentiellement dans les zones faiblement arrosées. Le principal objectif de ces élevages est la production d'animaux destinés à la chasse sportive (80% des revenus des ranches de faunes), la production de viande n'étant qu'accessoire. Il existe en outre un réseau d'élevages intensifs de gibier tournés surtout vers le crocodile du Nil et l'autruche.

- Le commerce d'animaux vivants

Cette activité est pratiquée sous la tutelle du DNPWM qui, pour ce qui concerne le commerce international, attribue des quotas aux demandeurs dotés d'une licence. Le commerce d'animaux vivants à l'intérieur des frontières est moins contrôlé et représente un marché relativement étroit mais bien réel. Il concerne surtout les espèces à forte valeur marchande comme les deux hippotragues (noir et rouan), le nyala, le buffle reconnu indemne de fièvre aphteuse, etc.

1.4. Positionnement du ranch communal de gibier de Gonono

Le ranch communal de gibier de Gonono présente un caractère hautement pionnier à plusieurs titres :

* au niveau africain :

C'est le premier (ou, si omission, l'un des tout premiers) ranch communal de gibier sur le continent.

* au niveau zimbabwéen :

- C'est l'un des très rares ranches de gibier situé d'une part hors des terres commerciales et d'autre part dans la vallée du Zambèze. De ce fait, les conditions écologiques de sa mise en œuvre tranchent nettement avec celles de la quasi-totalité des ranches commerciaux de gibier qui opèrent actuellement. Quelques exemples : à ce jour il est en mesure d'élever du buffle ; il se trouve dans l'aire de distribution naturelle des deux hippotragues, le noir et le rouan (et de manière plus marginale du nyala) ; il doit gérer sa promiscuité avec les éléphants et les grands prédateurs comme le lion ; il est proche de la frontière mozambicaine et éventuellement sujet aux incursions de braconniers étrangers ; etc.

- C'est le premier et à ce jour l'unique ranch communal de gibier dans le pays. De ce fait, il n'existe pas de référentiel expérimenté en la matière. Différentes questions nouvelles sont soulevées d'ordre institutionnel, légal, commercial, sans compter celles qui concernent la gestion, l'acquisition de compétences, la formation, la capitalisation, la recherche d'accompagnement, etc.

2. PLACE DU RANCH DANS LE CONTEXTE DU « PROJET DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE DANS LA MOYENNE VALLEE DU ZAMBEZE APRES L'ERADICATION DE LA MOUCHE TSE-TSE »

Financée par le ministère français des Affaires Etrangères, cette étude rentre à part entière dans le cadre du « Projet de Conservation de la Biodiversité du Zambèze après Eradication de la Mouche Tsé-tsé ». Elle en respecte les objectifs et les méthodes et elle est menée en étroite collaboration avec les équipes du projet opérant sur le terrain.

2.1. Le Projet de Conservation de la Biodiversité dans la Moyenne Vallée du Zambèze¹

Rappel des enjeux et des principes de fonctionnement du projet (Kleitz, 1997) :

- Le projet s'inscrit dans une dynamique d'anthropisation rapide des écosystèmes naturels suite à l'éradication de la tsé-tsé dans la vallée du Zambèze.
- En raison de l'importance de la biodiversité, il s'avère nécessaire de trouver un compromis entre conservation et développement.
- L'originalité du projet réside en particulier dans la réalisation de micro-projets négociés et co-gérés par les communautés.
- L'identification et la mise en oeuvre des micro-projets s'effectuent en association avec la structure régionale du RTTCP (*Regional Trypanosomiasis and Tse-tse Control Programme*).

L'axiome de base de l'intervention du CIRAD repose sur l'implication des institutions politiques locales pérennes (*District Council et Ward*) et fait appel dans la mesure du possible à un système local d'expertise.

Les micro-projets correspondent à l'action n°5 du projet :

2.2. Action n°5 du Projet : les micro-projets

• Termes de références des micro-projets

Les micro-projets sélectionnés par le « Comité exécutif du projet » doivent répondre au cahier des charges suivant (Kleitz, 1997) :

- La proposition doit être issue d'un individu, d'un groupe d'individus, d'une coopérative ou de toutes autres organisations basées sur les *Wards* 2, 3 et 4 du *District* de Guruve.
- La proposition vise à optimiser la conservation et l'exploitation des espaces non anthropisés et des espèces sauvages.
- La proposition vise à améliorer les conditions de vie des populations.
- La proposition vise à exploiter la ressource de manière pérenne.
- La proposition génère un revenu qui permettra de couvrir les frais de fonctionnement.
- Le micro-projet doit pouvoir être conduit par les promoteurs avec éventuellement une formation et un suivi de la part du Comité.
- La proposition doit être présentée par écrit avec un budget prévisionnel.

Les micro-projets susceptibles d'être financés concernent l'artisanat, l'élevage de gibier, la culture de plantes sauvages, l'écotourisme, la protection des cultures, l'apiculture, l'aménagement des points d'eau, la gestion des espaces sauvages, la transformation et la commercialisation des produits sauvages.

¹ Bailleurs de fonds : FFEM et MAE (coopération bilatérale française); Maître d'œuvre : Ministère de l'Environnement; Maître d'ouvrage : District Council de Guruve; Opérateur : CIRAD-EMVT; Partenaires : RTTCP, University of Zimbabwe, Natural Museum of Bulawayo, etc.

- **Processus de sélection des micro-projets**

*** Micro-projets en général :**

Des réunions organisées au niveau des communautés rurales (*Wards*) ont permis à la demande de s'exprimer. Une cinquantaine de propositions furent identifiées et retenues. Cinq d'entre elles visent à produire de la viande à partir d'espèces sauvages, répondant ainsi à la forte demande en produits carnés identifiée par l'enquête alimentaire en cours.

Initialement, la phase d'étude de faisabilité des micro-projets (action n°5) devait démarrer une fois les actions de diagnostic finalisées achevées (actions n°1). Cette dernière phase ayant pris du retard, le démarrage de l'étude de faisabilité du ranch de gibier a été expressément demandée par les *Wards* sans plus attendre les résultats de l'action n°1, et ce malgré l'absence de certains éléments d'appréciation relatifs notamment à la végétation et à la ressource en faune.

La présente étude de faisabilité du ranch de gibier s'inscrit bien dans l'esprit des micro-projets en optant pour la mise en oeuvre d'une structure simple, rentable et complètement transférable à la gestion locale grâce notamment à l'encadrement et à la formation. L'aspect opérationnel est privilégié dans cette étude.

*** Le ranch :**

Une fois arrêté le choix du type de micro-projet, en l'occurrence un ranch communal de gibier, d'autres choix plus techniques ont dû se conformer à un processus de décision passant par toutes les parties prenantes sans exclusion : les autorités administratives, les autorités coutumières, les techniciens locaux, le projet biodiversité, etc. Plusieurs réunions ont permis d'entériner les propositions techniques. Les deux *spirit mediums* ont été consultés, tant sur le choix du type de micro-projet que sur ses objectifs et, point crucial à leurs yeux, sur le tracé précis de la clôture qui a dû être défini sous leur tutelle avec précision. A noter que la consultation du *spirit medium* comprend nécessairement, d'une part la rencontre avec le *spirit medium* en tant que personne, et d'autre part la consultation de l'esprit lui-même par l'intermédiaire du *spirit medium*.

3. JUSTIFICATION DU RANCH

3.1. Déficit et déséquilibre alimentaire

Dans un autre *District* de la vallée du Zambèze, celui de Nyaminyami, la faim est mentionnée dans 75% des réponses à une enquête nutritionnelle (de Garine, 1996). Le déficit nutritionnel global est malheureusement bien connu et se trouve particulièrement aggravé lors des années sèches. De surcroît, le régime à base de maïs comporte très peu de protéines (55% céréales, 39% légumes, 8% viande et 3% poisson) engendrant pelade (+600% en 1994), marasme et croissance déficiente (21% des enfants/moyenne nationale 11,5%).

Dans ce même *District*, la consommation de viande, inférieure à 800g/ha/an, est en dessous de la norme fixée par le programme CAMPFIRE à 1,4 kg par habitant et par an. La viande, consommée à l'occasion des fêtes, provient de l'élevage familial (poulet, chèvre) ou de l'exploitation de la faune (braconnage ou abattage gouvernemental).

Un programme d'assistance du gouvernement prévoit la distribution de 10 kg de maïs par famille et par mois en période de soudure.

3.2. Analyse de la demande en viande de gibier

- **Viande de gibier au Zimbabwe**

La viande de gibier fait partie intégrante des habitudes alimentaires au Zimbabwe avec toutefois un accent particulier dans les régions où l'élevage bovin est inexistant.

L'effectif des grands mammifères sauvages au Zimbabwe a été estimé à 730.000 têtes et celui des animaux abattus annuellement à 63.000 têtes, soit approximativement 5.400 tonnes de venaison produite par an (Chardonnet, 1996). Il ne s'agit là que d'une évaluation.

La moyenne nationale de consommation de gibier a été estimée à moins d'1 kg (620g) par habitant et par an mais ce niveau de consommation est très largement sous-évalué, notamment parce que la consommation des petits gibiers (rongeurs, oiseaux, insectes, etc.) n'a pas du tout été intégrée et parce que certaines particularités régionales n'ont pas été retenues (Chardonnet, 1996).

En tout état de cause, le programme CAMPFIRE répond de façon insuffisante à l'attente des populations en matière de viande et c'est là un de ses points faibles (de Garine, 1996). Le ranch veut contribuer à y remédier. Dans une zone dépourvue de populations animales sauvages importantes et où l'élevage de bétail est interdit, le ranching de faune est la seule option qui peut avoir un impact sur la ration en viande des familles. Il s'agit donc bien d'une action complémentaire de CAMPFIRE.

- **Viande de gibier dans le *Ward* 4**

*** L'enquête de Ballan *et al.* (1998)**

Alors que toutes les données officielles font état d'une situation de pénurie alimentaire, avec un accent particulier sur les protéines animales, l'enquête de Ballan *et al.* (1998) semble révéler une autre réalité. La consommation de gibier serait en fait très supérieure aux niveaux de consommation de viande habituellement décrits. On peut sans doute expliquer cette différence par le caractère informel et illégal de la filière « viande de brousse ». En effet la chasse est interdite aux populations locales mais l'état récurrent de carence protéique incite largement à recourir au piégeage.

Ainsi, là où la consommation de viande de gibier s'élève à presque 50 kg/hab/an dans le *Ward* 2², relativement riche en faune, elle n'est que de 15kg/hab/an dans le *Ward* 4, comparativement plus pauvre en faune. Les prix du gibier reflètent bien le manque de gibier dans le *Ward* 4 : 19,8 Z\$/kg dans le *Ward* 4 contre 10,4 Z\$/kg dans le *Ward* 2. Seulement ¼ de la viande de gibier consommée dans le *Ward* 4 est d'origine légale.

Les espèces préférentiellement consommées sont l'impala, le buffle, l'éléphant, le potamo-chère. Certains gibiers ne sont pas consommés à cause de leur goût (zèbre, porc-épic) ou en raison de leur valeur symbolique (totems) comme les animaux tachetés.

La chasse est loin d'être une activité marginale dans le *Ward* 4, comme d'ailleurs dans tout le Lower Gurusu. Elle est porteuse d'un certain prestige social. Elle donne lieu à un commerce important de son produit, ce qui garantit une assez bon approvisionnement de la population en général, en particulier chez les non-chasseurs.

Au-delà de son rôle de ressource alimentaire, la faune est traditionnellement perçue comme dangereuse (éléphants, buffles et babouins) et responsable de dégâts aux cultures.

² Il est intéressant de noter que, dix ans plus tôt, l'enquête de Murindagomo (1988) avait révélé une consommation de gibier de 41,9 kg/hab/an dans le même *Ward* 2.

* Attitude vis-à-vis du ranch de gibier

Parmi les micro-projets susceptibles d'être financés par le projet, figure expressément l'élevage de gibier (cf. §2.2.). Il est un fait que la demande des populations en viande revient comme une des premières priorités exprimées. Si l'on retient les recommandations CAMPFIRE (1,4 kg viande par habitant et par an), la demande potentielle des *Wards* du projet serait au minimum de 17 tonnes de viande par an, ce qui équivaldrait à une production annuelle minimale de 850 carcasses d'impala.

Le *Council* du *Ward* 4 en particulier est particulièrement motivé par des actions visant à améliorer notablement la disponibilité en viande des villageois. L'implantation d'un ranch de gibier a reçu l'approbation des promoteurs locaux dans la mesure où, d'une part la production serait conséquente, et d'autre part le prix de vente de la viande serait modéré.

La question demeure de savoir si la production de viande du ranch contribuera à diminuer la pression de braconnage sur la faune en dehors du ranch. Etant donné la très forte demande en viande et le fort accroissement démographique, il est douteux qu'une substitution totale puisse s'opérer. On peut néanmoins raisonnablement compter sur un bon report du consommateur vers la viande légale, d'autant plus que le prix d'appel proposé par le ranch sera de 18Z\$/kg, soit légèrement inférieur au prix de la viande braconnée (19,8 Z\$/kg). On peut aussi s'attendre à un changement d'attitude des habitants riverains du ranch qui pourraient regarder la faune d'un œil différent à partir du moment où ils auront bien pris conscience de leur appropriation du ranch.

4. CADRE SOCIO-ECONOMIQUE

- **Le *District***

* Position

Le *District* de Guruve (Province de *Mashonaland Central*) se situe au nord du Zimbabwe dans la moyenne vallée du Zambèze. Il s'inscrit dans un quadrilatère délimité au Nord par la frontière du Mozambique (16°00'S), au Sud par l'escarpement du Zambèze (16°30'S), à l'Est par la rivière Musengezi et à l'Ouest par une ligne prolongeant la rivière Mukunga.

* Etendue

Le *District* rural de Guruve (*Lower Guruve*), d'une superficie d'environ 3.600 km², est découpé en 11 *Wards* dont 3 sont concernés par la zone d'intervention du « Projet Biodiversité » : *Angwa Ward* 2, *Mushumbi bridge Ward* 3 et *Chiriwo Ward* 4.

* Population et développement

La zone du « Projet Biodiversité » regroupe 3.670 familles, soit 11 à 12.000 personnes. Leur présence dans la vallée résulte en grande partie du mouvement des populations qui a suivi l'indépendance en 1980.

Le niveau de développement des populations est qualifié de faible, entaché d'un problème latent de sous-nutrition et de malnutrition (cf. plus haut).

- **Le Ward 4**

- * Position

Le Ward 4, d'une superficie de 81.500 ha, comprend une trentaine de villages. Il est délimité au Nord par la frontière avec le Mozambique, à l'Ouest par le Ward Neshangwe et le Ward 3, au Sud par le Ward Matsiwo B et à l'Est par le Ward Matsiwo A. Il se situe à 310 km de Harare et 90 km de Guruve.

- * Population

Le Ward 4 (ou Ward de Gonono ou Ward de Chiriwo), demandeur du micro-projet "ranch de gibier", compte selon les sources 4.877 personnes réparties en 1.100 familles (données Agritex) ou entre 3.345 et 4.616 personnes (Ballan, 1998 : cf. annexe 5). La population du ward 4 a considérablement augmenté ces dernières années : elle est à plus que doublé en 5 ans (1992 et 1997).

Avec 4,1 à 5,6 hab/km², la densité humaine du Ward 4 est très faible, 2 fois moindre que celle du Ward 2 et 5 fois moindre que celle du Ward 3.

- * Infrastructures

Le niveau d'infrastructure reste sommaire avec 3 écoles primaires et 19 forages. En l'absence de marché, les points de vente les plus proches se situent dans le Ward 3 (2 à Mushumbi Pools et 1 à Chikafa).

Le Ward 4 reste globalement sous-équipé par rapport aux autres Wards. On note entre autre, l'absence de dispensaire et très peu de sanitaires.

- * Encadrement technique

L'encadrement technique est limité. On peut notamment mentionner le passage occasionnel d'un assistant vétérinaire.

- * Agriculture

Le coton qui occupe 50% des surfaces agricoles, est la principale source de revenus monétaires (4 à 6.000 Z\$ par an). Le maïs, le sorgho, le tournesol et le millet sont cultivés pour l'autosubsistance avec une préférence pour le maïs en raison de son rendement et de la brièveté de son cycle.

Les cultures sont familiales et s'effectuent sur des parcelles de 0,5 à 3 ha.

Les pratiques sont sommaires, souvent manuelles, recourant peu à la traction attelée ou mécanique et à la fumure.

- * Elevage

Le Ward 4 exploite un petit cheptel de 335 bovins et 1.129 caprins.

Les bovins sont peu vendus et les caprins sont surtout destinés à l'autoconsommation. L'élevage bovin est peu encouragé en raison du risque d'invasion de la tsé-tsé depuis le Mozambique, contrairement à l'élevage caprin.

La densité recommandée est de 12 hectares par UBT. En terme d'amélioration fourragère, les services de développement recommandent comme graminées le Rhode grass, le Buffel grass et l'*Eragrostis curvula*, comme légumineuses le Siratro, les Stylosanthes et le Round Leaf Cassia et en agroforesterie le *Leucaena leucocephala* et l'*Acacia albida*.

5. DEFINITION DES OBJECTIFS

Les objectifs ont été définis de manière consensuelle :

1. Produire de la viande.
2. Produire à bas prix et rapidement.
3. Valoriser la faune présente sur le site.
4. Introduire des espèces à vocation bouchère comme l'impala.
5. Accompagner la gestion avec un volet formation.
6. Pérenniser la structure en veillant à rentabiliser les investissements.

⇒ Il est bien clair que la recherche du profit financier n'est pas le but poursuivi par les promoteurs.

La proposition d'implantation du ranch intègre comme postulats :

- qu'il n'y a pas de référence en matière d'élevage d'impalas,
- qu'il s'agit d'un projet innovant,
- que l'encadrement et le suivi scientifique sont une composante importante.

Enfin, bien qu'il ne s'agisse pas d'un projet de recherche, le ranch apparaît comme une opportunité unique pour lancer une série d'études qui pourrait apporter une somme d'informations très utiles, voire indispensables, à la reproduction de cette expérience ailleurs au Zimbabwe ou à un niveau régional (cf. RTTCP). Sans pour autant s'écarter des objectifs et de la conduite prévue du ranch, une telle entreprise pourrait dans le même temps être utilisée comme un laboratoire pour conduire ou approfondir des recherches appliquées et opérationnelles sur :

1. la production économique de viande et co-produits (animaux vivants, trophées, etc.),
2. la biologie et la pathologie de l'impala,
3. la productivité de l'impala et d'autres espèces
4. l'impact du pâturage intensif sur le milieu naturel,
5. l'évolution des mentalités locales vis-à-vis de la faune sauvage, de la viande de gibier, des dégâts aux cultures, etc.,
6. le comportement des peuplements fauniques à l'intérieur et aux abords du ranch,
7. autres.

II – FAISABILITE TECHNIQUE

1. CHOIX DES OPTIONS TECHNIQUES

1.1. Choix du site

1.1.1. Processus de sélection du site

- Sites prospectés

La prospection a porté sur 5 sites, préalablement identifiés comme étant propices à la création d'un ranch. Deux sites concernent le *Ward* 3, un le *Ward* 2 et un le *Ward* 4. Les caractéristiques des sites potentiels sont résumés ci-dessous.

Site n°1 : Shangui pool (*Ward* 3)

- savane arborée mosaïque à Mopane,
- relief peu accidenté,
- nombreux buffles et éléphants,
- points d'eau naturels dans le lit de la rivière (n=3),
- taux de recouvrement de la strate herbacée inférieur à 50%,
- absence d'*Acacia spp.* ou espèces appréciées,
- site éloigné des zones d'habitation ou de culture.

Site n°2 : Site destiné à accueillir un lodge dans un micro-projet écotourisme (*Ward* 3)

- terrain accidenté et caillouteux,
- zone exploitée par une compagnie de safari,
- présence de mouches tsé-tsé,
- biomasse herbacée réduite et absence d'*Acacia spp.*,
- site éloigné des zones d'habitation ou de culture.

Site n°3 : Nhebwe (limite *Wards* 3 et 2)

- savane arborée mosaïque à Mopane,
- relief peu accidenté,
- nombreuses traces de buffles et d'éléphants,
- points d'eau naturels (n=5) avec zone de dépression collinaire,
- biomasse herbacée abondante dans les bas-fonds mais absence d'*Acacia spp.*,
- site à cheval sur la frontière des deux wards,
- proximité d'une zone d'habitation.

Site n°4 : Gonono Ouest (*Ward* 4)

- savane arborée à Mopane et fourrés d'épineux,
- relief peu accidenté,
- nombreuses traces d'éléphants,
- points d'eau naturels et un forage inexploité,
- biomasse herbacée abondante et formations à *Acacia spp.*,
- site accessible par la route menant de Gonono à Chikafa.

Site n°5 : Gonono Est (*Ward* 4)

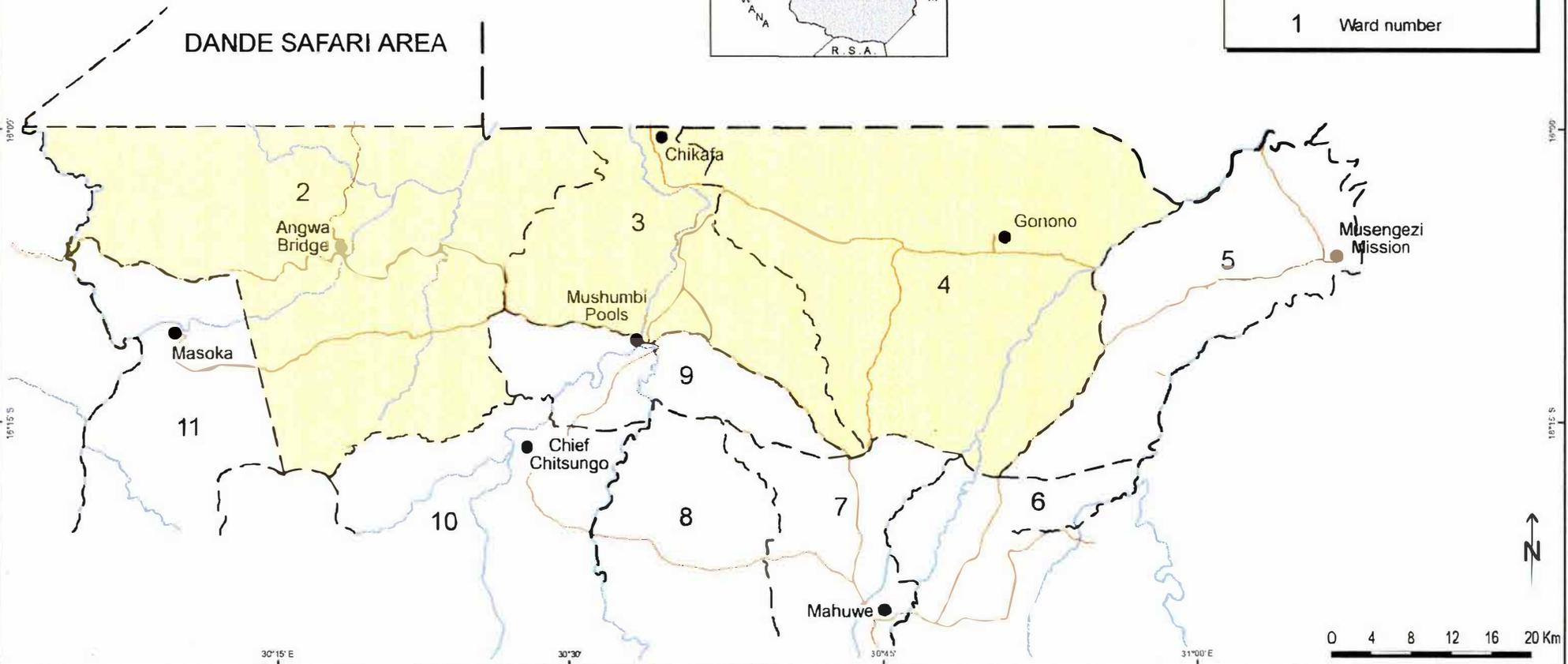
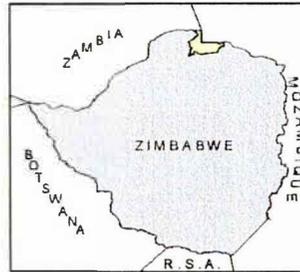
Cf. chapitres suivants décrivant le site en détail.

PROJECT AREA

Lower Guruve

LEGEND

- Program area
- International boundary
- Ward boundary
- Main river
- Dirt road
- Main settlement
- Ward number



- **Résultats de la prospection**

Les sites 1 et 2 ont été écartés en raison de leur éloignement, de la pauvreté du disponible fourrager ainsi que du relief accidenté (site 2).

Le site 3 n'a pas été retenu en raison de sa localisation à la frontière des deux *Wards*, source potentielle de conflits d'appropriation.

Le site 4 a une potentialité intéressante pour ce type de projet : relief plat, végétation abondante et variée, points d'eau naturels et artificiels, disponibilité en surface et facilité d'accès. C'est ce site qui avait été retenu par l'étude Le Bel (1997)³ portant sur les 4 premiers sites. Il s'agissait d'une aire rectangulaire de 2.000 ha incluse dans la tranche sud du croissant de Gonono, à l'ouest du *Ward* 4. Or il se trouve que, quelques temps après la mission Le Bel, deux *spirit mediums* (en particulier la *spirit medium* Mukarazi) ont déclaré que les esprits s'étaient opposés à cette implantation du ranch, entraînant derrière eux les décideurs du *Ward* 4 (cf. §2.2). La raison invoquée était que la mare de Nhemwa (16°03S : 30°40E), considérée comme sacrée pour les éléphants, se trouvait au centre du futur ranch, de même deux autres sites sacrés (un baobab et une tombe). L'étude de Le Bel reste néanmoins valable sur la majorité des points techniques. C'est pour cette raison qu'un 5^e site a dû être prospecté, celui de Gonono Est le long de la rivière Kasuka.

1.1.2. Description du site retenu

- **Localisation**

Le site d'implantation du micro-projet se situe dans la partie est du *Ward* 4. Le site couvre en partie une zone de front pionnier identifiée par Agritex mais abandonnée en raison de la pauvreté des sols et des intrusions répétées d'éléphants.

Le site a la forme d'un rectangle disposé verticalement dans la direction Nord-Sud. Il est délimité :

- au Sud par la grande piste «toutes saisons» Gonono-Majinga (la piste de Mushumbi Pools à Musengezi)
- à l'Ouest par le terroir agricole de Gonono
- à l'Est par le site sacré de Chauti et la proximité du terroir agricole de Majinga
- au Nord par une ligne horizontale artificielle.

La surface délimitée est de 30 km². Cette dimension est le fruit d'un compromis entre le coût de mise en place du micro-projet, la demande d'une production annuelle de plusieurs dizaines de tonnes de venaison et la nécessité de démarrer prudemment avec une densité animale pas trop élevée.

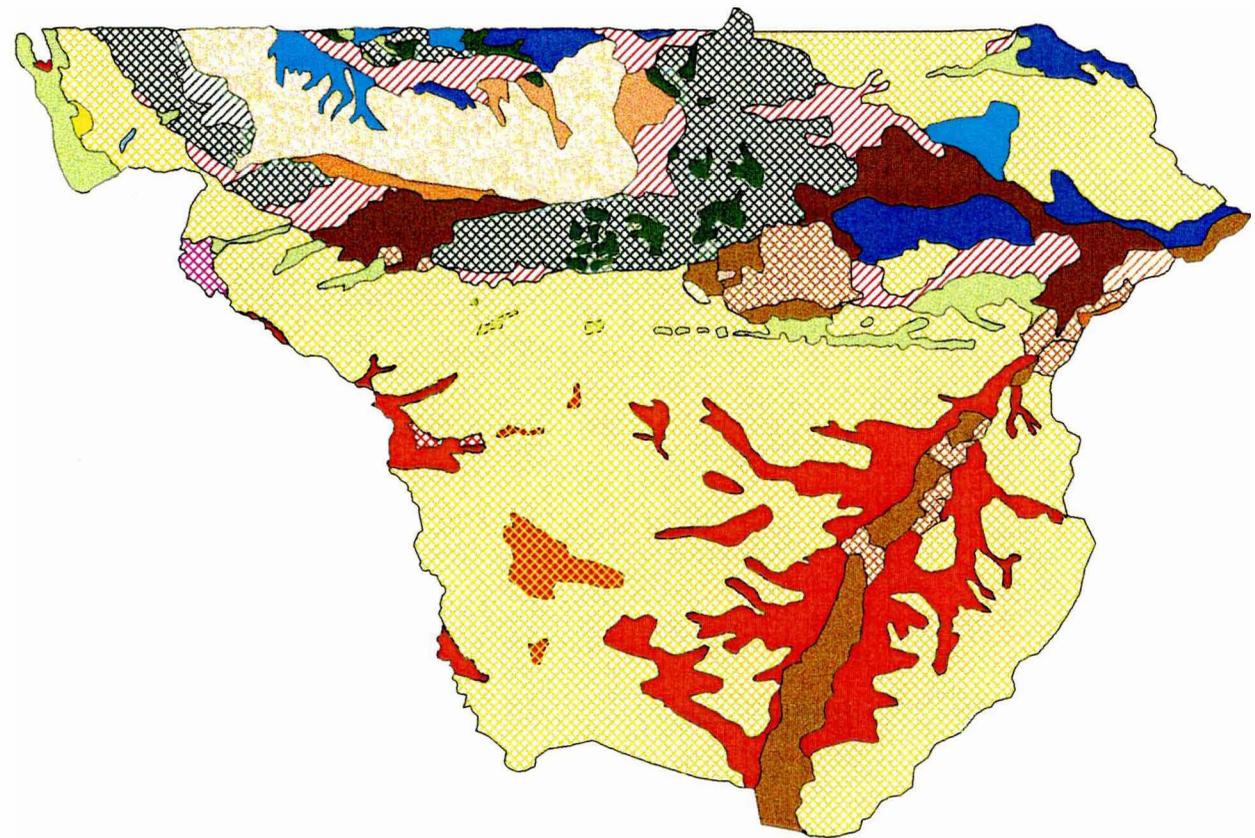
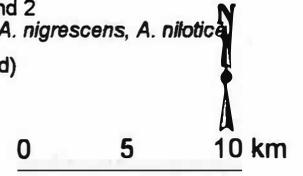
L'accessibilité du site est qualifiée de bonne. Desservi par la grande piste décrite, le site d'élevage se situe à peu près à égale distance de Gonono et de Majinga dont il est éloigné seulement de 2 km.

³ Le Bel, S. 1997. Etude de faisabilité technique et économique de l'élevage d'impalas dans la vallée du Zambèze. Projet de conservation de la biodiversité dans la vallée du Zambèze après éradication de la mouche tsé-tsé (Zimbabwe). Ministère français des affaires étrangères. Rapport CIRAD-EMVT n°97032. 65 pp.

Kleitz, G. 1998. Projet de ranching d'impalas (*Aepyceros melampus* Lichtenstein 1812) pour la production locale de viande dans la vallée du Zambèze. Résumé de proposition. Projet de conservation de la biodiversité dans la vallée du Zambèze après éradication de la mouche tsé-tsé (Zimbabwe). 8 pp.

VEGETATION MAP OF CHIRIWO WARD (4)

- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
|  | 1.a. Xilia dry forest on deep sand
(<i>A. ataxacantha</i>) |  | 5.a. Colophospermum woodland on clay soils
(<i>A. nigrescens</i> , <i>A. robusta</i>) |  | 8.b. Riparian forest - cultiv.
(<i>A. Nigrescens</i>) |
|  | 1.b. Xilia dry forest on deep sand - cultiv.
(<i>A. ataxacantha</i>) |  | 5.b. Colophospermum woodland on clay soils - cultiv. |  | 9. Ischaemum grassland |
|  | 2. Terminalia-combretum woodland on deep sand
(<i>A. eriocarpa</i>) |  | 6. Open woodland on sandy colluvium/alluvium
(<i>Acacia nigrescens</i> , <i>A. nilotica</i>) |  | 11. Mixture of 2 and 6
(<i>A. eriocarpa</i> , <i>A. nigrescens</i> , <i>A. nilotica</i>) |
|  | 3. Kirkia-Terminalia tall woodland on narrow ridges
(<i>A. nigrescens</i>) |  | 7.a. Fallow vegetation on alluvium and colluvium - older
(<i>A. nigrescens</i> , <i>A. tortilis</i>) |  | 13. Mixture of 6 and 2
(<i>A. eriocarpa</i> , <i>A. nigrescens</i> , <i>A. nilotica</i>)
(cultiv. = cultivated) |
|  | 4.a. Combretum-Terminalia-Colophospermum
catena on shallow soils |  | 7.b. Fallow vegetation on alluvium and colluvium - cultiv. (recent)
(<i>A. nigrescens</i> , <i>A. tortilis</i>) | | |
|  | 4.b. Combretum-Terminalia-Colophospermum
catena on shallow soils - cultiv. |  | 8.a. Riparian forest
(<i>A. Nigrescens</i>) | | |



- **Tracé du contour**

Comme évoqué au §I.2.2., le tracé du contour a fait l'objet de négociations précises avec toutes les parties prenantes. On citera en particulier :

* Agritex : on a pris soin de faire entériner par Agritex la limite nord-ouest du ranch qui est mitoyenne d'un lot déjà délimité par Agritex.

* *Spirit medium* : on a pris soin de tracer les limites du ranch en compagnie du *spirit medium* Bangomwe : après consultation nocturne de l'esprit, on a parcouru le terrain à pied sur les traces du *spirit medium* qui a lui-même désigné les sites à respecter.

- **Topographie et pédologie**

L'analyse des cartes géomorphologiques de la région révèle un relief vallonné peu accidenté, caractérisé par la présence des bassins versants des principales rivières et de zones basses autour du lit des rivières sur un axe Sud-Nord. L'altitude moyenne est de 360 à 450 mètres. En ce qui concerne plus précisément le site du ranch, le relief est globalement plat, marqué de légères dépressions pouvant faire office de points d'eau naturels temporaires.

L'analyse de la carte pédologique de la région révèle des sols de nature alluvionnaire ou sableuse, généralement profonds et drainants. La zone d'implantation du ranch concerne surtout la bande de *Jesse sands*. Les prospections de terrain montrent que le sol est profond, sableux, parfois argileux dans les zones de bas-fonds.

- **Hydrographie et ressources hydriques**

Le site du ranch est traversé dans sa partie Sud par la rivière Kasuka, affluent Ouest-Est de la grande rivière Kadzi qui coule Sud-Nord. La Kasuka est une rivière temporaire au lit profond de plusieurs mètres et aux berges généralement encaissées.

Le site d'implantation dispose de 2 points d'eau naturels importants qui sont des dépressions argileuses: Utheno et Chamassuro. La plupart des années, tous deux sont permanents (Utheno est plus durable) et leurs bassins ont un diamètre de 120 à 150 m. Ces points d'eau sont intensivement fréquentés par la faune sauvage, notamment par les éléphants. Aussi leur inclusion dans le site du ranch doit être prise en considération comme source potentielle de conflit pour l'accès à la ressource hydrique. Néanmoins d'autres points d'eau existant au nord du ranch devraient pouvoir servir d'alternative pour les pachydermes.

- **Climatologie**

La saison des pluies s'étend d'octobre à février avec une pluviométrie de 450 à 700 mm par an. Les périodes de sécheresse sont marquées. La température moyenne oscille de 25 à 32°C, le mois le plus chaud étant octobre avec plus de 40°C.

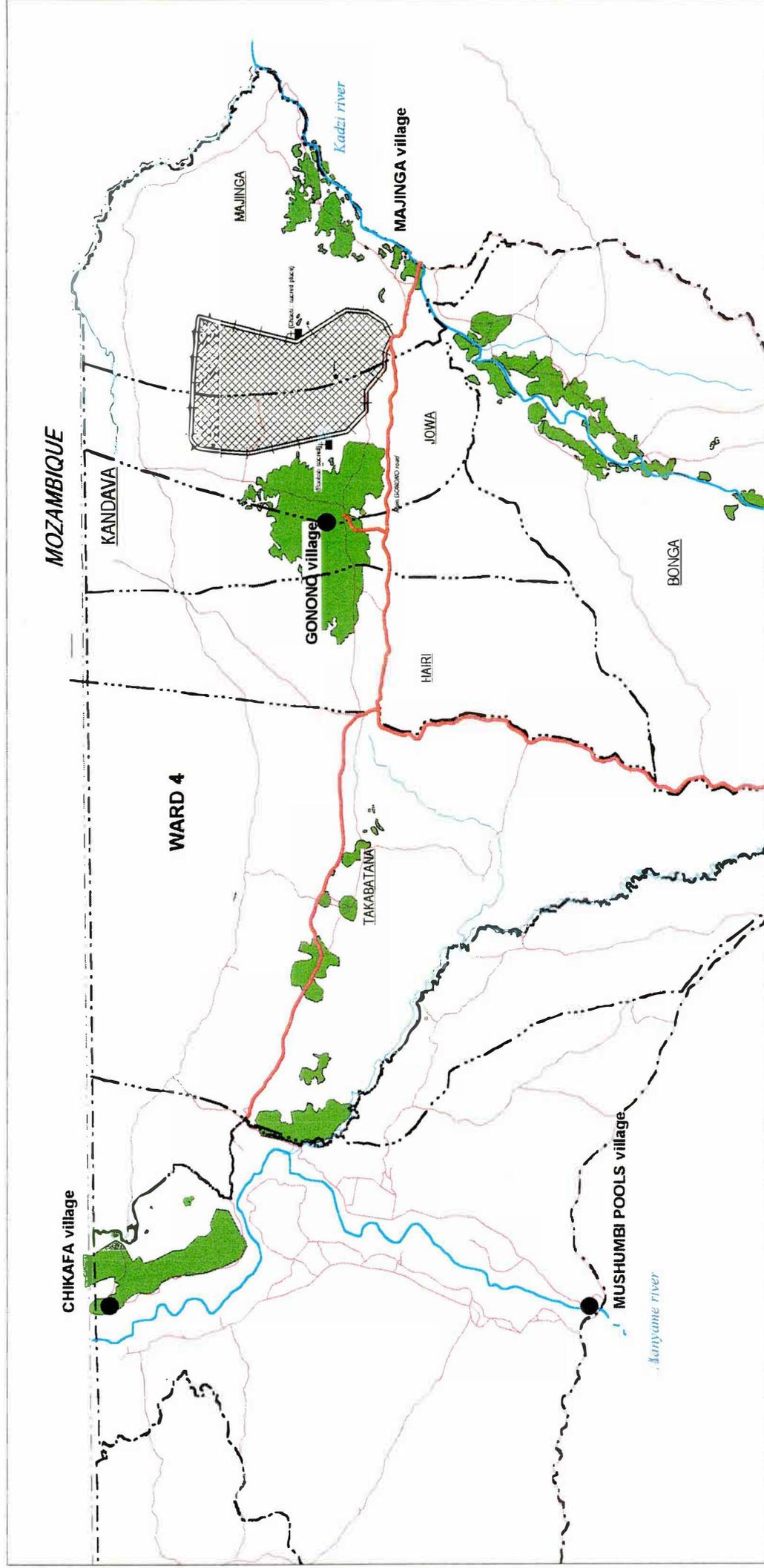
- **Biotope et végétation**

Rappelons que la carte de végétation établie en 1993 distingue 5 types de formations végétales :

- la forêt galerie et forêt claire sur terre alluviale,
- la forêt claire et savane arborée sclérophyle à *Terminalia spp.*, *Xylia spp.*,
- la forêt claire à Miombo (*Brachystegia alleni*),
- la forêt claire à Miombo-Mopane (*Julbernardia*, *Colophospermum*, *Diospyros*, *Brachystegia*),
- la forêt claire à Mopane (*Colophospermum*, *Terminalia*).

LOCALISATION OF THE IMPALA RANCHING PROJECT

CHIRIWO WARD, LOWER GURUVE DISTRICT OF ZIMBABWE, MID-ZAMBEZI VALLEY



Compiled, drawn and printed by the "Biodiversity Project", CIRAD, Harare, Zimbabwe, 1999
 Compiled by GIS (MapInfo, Alliance)
 Metrificated by interpolation of contours

Copyright reserved by the F.F.E.M., C.I.R.A.D., I.F.A.S., (French organisations), M.E.T. (Zimbabwean Government)

REFERENCE

BOUNDARIES

- International, Name
- International, Name **MOZAMBIQUE**
- Ward, Administrative
- Ward, Name **KANDAVA**
- Vidco, Administrative
- Vidco, Name **KANDAVA**

COMMUNICATIONS

- Road, major
- Road, secondary

WATER FEATURES

- River, major
- River, secondary

LAND USE

- Crop land
- Sacred place
- Impala Ranching Project

Scale : 1/200 000



UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
 (UTM zone 36, southern hemisphere)

Le *Ward* 4 quant à lui est caractérisé par une savane arborée à Mopane, *Terminalia serica* et *Combretum spp.* avec présence sporadique d'*Acacia spp.* et de *Zizifus spp.* Les graminées les plus communes sont l'*Urochloa* dans les éclaircies, ainsi que des *Digitaria* et *Hyperthelia* sous Mopane.

La prospection du site a considéré la partie située au nord de la rivière Kasuka. Deux grandes zones de végétation apparaissent distinctement sur l'image satellitaire qui sont facilement identifiables sur le terrain. La première, claire sur la carte, correspond à une savane mixte à *Colophospermum mopane* – *Diospyros kirkii*-*Combretum* sur des sols généralement superficiels, à texture légère. La seconde, plus foncée, représente une savane à *Colophospermum mopane* sur des sols squelettiques dérivés de basalte, sablo-argileux à argileux.

*** Savane à *Colophospermum mopane* - *Diospyros kirkii* - *Combretum***

Cette savane, arbustive à arborée, est composée d'un grand nombre d'espèces mais certains ligneux dominant très nettement. Ce sont en particulier dans la strate dominante *Colophospermum mopane*, *Diospyros kirkii*, *Terminalia stuhlmannii*, *T. stenostachya* et *Combretum apiculatum*. D'autres espèces sont abondantes, à l'état arbustif, de rejets ou au stade de régénération comme *Acacia nigrescens*, *Pterocarpus brenanii* et *Combretum elaeagnoides*. Le peuplement arboré varie en densité et en hauteur en fonction des conditions de sol. *Colophospermum mopane* peut ainsi se rencontrer sous la forme d'un arbre de 8-10 m de hauteur ou à l'état arbustif. Il en est de même de la régénération des espèces principales qui forment parfois des fourrés denses, correspondant à de vieilles jachères. La savane se trouve ainsi constituée d'une mosaïque de peuplements variés, plus ou moins étendus, mais dont la composition floristique apparaît stable.

Le tapis herbacé, principalement graminéen, est largement dominé par *Heteropogon contortus*, *H. melanocarpus* et *Digitaria milanjiana*. Les sols les plus superficiels sont caractérisés par *Schmidtia pappophoroides* associée parfois à *Pogonarthria squarrosa*. Quelques espèces sont localement abondantes comme *Eragrostis viscosa* sur les plages de sols sableux et érodé. *Andropogon gayanus* est fréquente, répartie de façon assez homogène sur l'ensemble de l'aire étudiée mais ne forme jamais de peuplements importants. Les bas-fonds et les dépressions sont couverts d'un tapis herbacé dense composé d'un mélange d'*Heteropogon contortus* (souvent dominante), *Urochloa mosambicensis* et *Cymbopogon giganteus* (moins fréquente) avec localement des plages de *Panicum coloratum*.

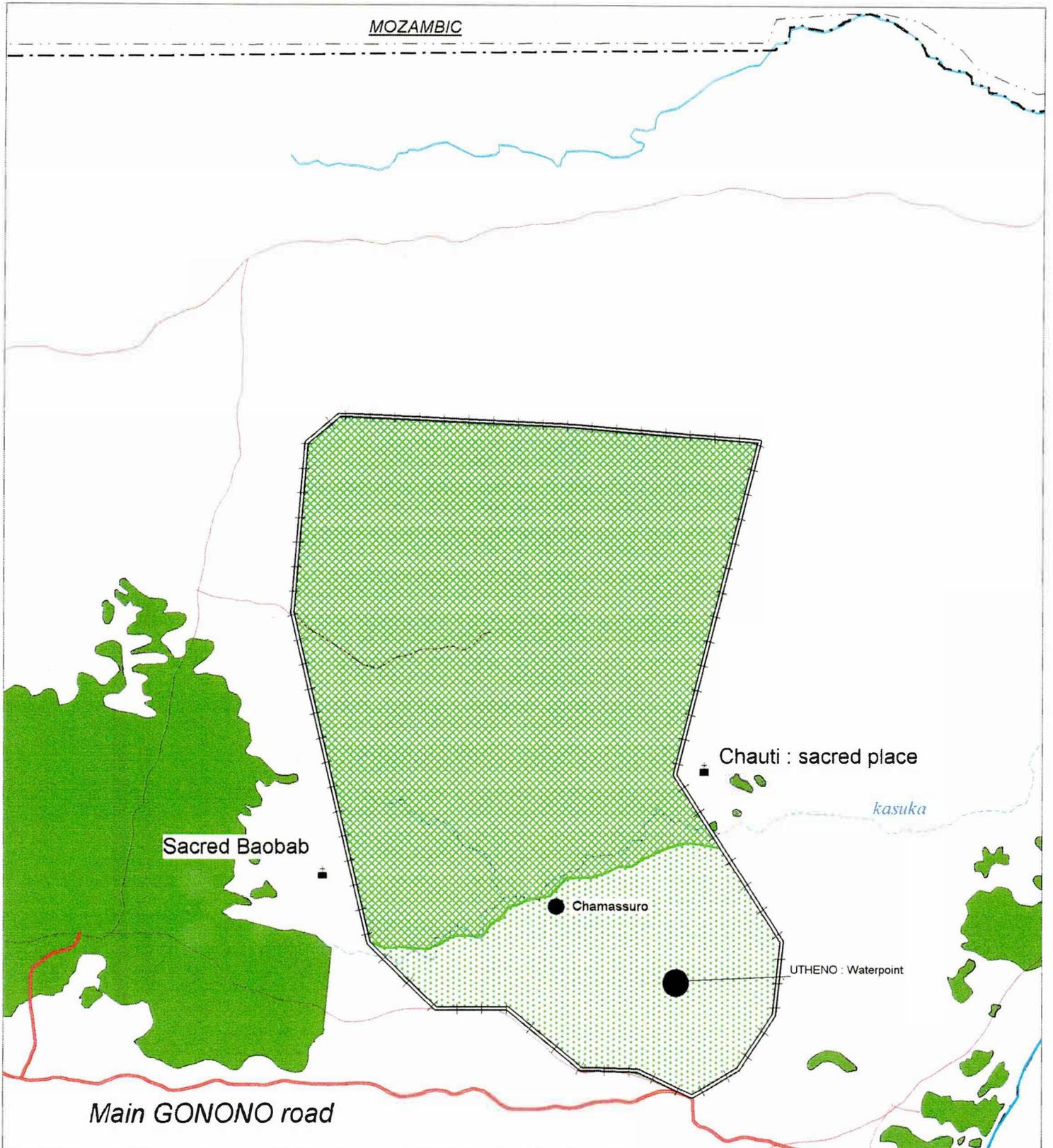
*** Savane a *Colophospermum mopane***

Du point de vue physiologique, cette formation se présente comme une savane arborée et contraste avec le milieu précédemment décrit. Le mopane, qui domine partout, atteint 10-12 m de hauteur et forme parfois des peuplements presque purs à sous-bois est très pauvre.

La composition floristique, dans son ensemble, varie peu par rapport à celle de la formation précédente mais s'en démarque par la fréquence ou l'abondance de certaines espèces. Si *Colophospermum mopane*, *Combretum apiculatum*, *C. elaeagnoides* demeurent des espèces dominantes, d'autres arbustes deviennent beaucoup moins fréquents comme *Terminalia stuhlmannii*, *T. stenostachya* et *Diospyros kirkii* qui disparaissent même complètement localement. Par contre, d'autres ligneux, arbustifs ou arborés, s'associent au mopane pour devenir des éléments caractéristiques de la formation. Ce sont en particulier *Diospyros quiloensis*, *Acacia nigrescens*, *Kirkia acuminata* (moins fréquent), *Grewia bicolor*, *Combretum imberbe*, *Commiphora mossambicensis* et *Dichrostachys cinerea* (souvent au stade de rejets ou de régénération).

CLASSIFICATION OF THE VEGETATION OF IMPALA RANCHING PROJECT AREA

CHIRIWO WARD, LOWER GURUVE DISTRICT OF ZIMBABWE, MID-ZAMBEZI VALLEY



Compiled, drawn and printed by the "Biodiversity Project" - CIRAD, Harare, Zimbabwe, 1996
 Compiled by GIS (MapInfo, Alliance)
 Metricated by interpolation of contours

Copyright reserved by the F.F.E.M., C.I.R.A.D., I.F.A.S., (French organisations), M.E.T. (Zimbabwean Government)

REFERENCE

BOUNDARIES

International	-----
International, Name	----- <i>MOZAMBIQUE</i>
Ward, Administrative	- - - - -

COMMUNICATIONS

Road, major	—————
Road, secondary	—————

WATER FEATURES

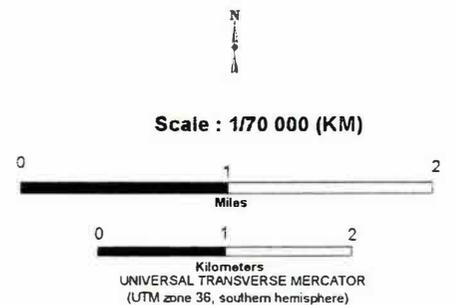
River, major	~~~~~
River, secondary	~~~~~

LAND USE

Crop land	■
Sacred place	■
Impala Ranch	□
Waterpoint	●

VEGETATION TYPESETTING

Mixt savana	■
<i>Colophospermum mopane</i> - <i>Diospyros kirkii</i> - <i>Cambretum</i>	■
Savana	■
<i>Colophospermum mopane</i>	■



La strate graminéenne est largement dominée par *Digitaria milaniana* : *Heteropogon melanocarpus* et *H. contortus* demeurent encore fréquentes. *Andropogon gayanus* devient plus rare tandis qu'*Urochloa mosambicensis* est localisée aux dépressions. Quelques mares temporaires, sous le peuplement de mopane, sont envahies par un peuplement monospécifique d'*Ischaemum afrum*. De grands bas-fonds à pentes douces forment des clairières herbeuses dans le peuplement arboré : *Heteropogon contortus*, *Cymbopogon giganteus* et *Urochloa mosambicensis* en sont les espèces principales.

L'extrême nord-est de la zone étudiée comprend une formation arborée haute à *Kirkia acuminata* et *Colophospermum mopane* : de faible superficie, elle est contiguë à une belle savane de mopane pur. Les espèces précédemment citées se retrouvent dans cette formation avec cependant *Acacia nigrescens* qui devient dominante. Quelques arbres nouveaux apparaissent comme *Azelia quanzensis* et *Lonchocarpus bussei* par exemple.

Le tapis herbacé est relativement dense, souvent broussailleux, du fait d'une ouverture de la strate arborée par les éléphants, et comprend des plantes envahissantes comme *Hermannia glanduligera*. Parmi les graminées, *Heteropogon melanocarpus* et *Digitaria milaniana* sont les plus fréquentes.

- **Contraintes sanitaires**

Le projet de barrière anti-fièvre aphteuse (anti-buffle) est prévu à l'ouest du site. Si la construction de cette barrière voit le jour, elle devra se traduire par l'élimination de la population de buffles dans l'enceinte du ranch et risque même de réduire voire d'éliminer les éléphants dans le *Ward* s'il est décidé qu'une clôture anti-éléphant double la clôture anti-buffle. Toutefois, il pourra être envisagé de constituer dans le ranch un troupeau de buffles indemnes de fièvre aphteuse, ce qui pourrait apporter au ranch des revenus complémentaires substantiels en raison du marché actuel pour ce type d'animaux.

- **Ressource faunique**

L'importance accordée à la faune dans le *Ward* 4 est illustrée par la proportion de terres placées en réserves de chasse (50.926 ha sur 81.500 ha soit 62.5%). Une vingtaine d'espèces de grands mammifères ont été identifiées dans ce *Ward*.

Pour plus de détail se reporter aux chapitres « Choix des espèces » et « Gestion de la faune ».

1.2. Choix du système de production

1.2.1. Mode de production

Les modes de production de gibier s'étalent sur une gamme étendue d'exploitation allant du plus intensif (type *feed lot* ou stabulation) au plus extensif (type chasse) en passant par le *game farming* apparenté à l'élevage de bétail au *game cropping* en zone ouverte ou encore au *game ranching* en zone close.

La question s'est posée ici du niveau d'intensification à préconiser.

Deux critères de choix se sont imposés :

- le niveau de formation des personnels sur place

Etant donné le niveau encore faible des compétences locales, il serait périlleux de s'engager dans un système de production sophistiqué du type *farming* intensif.

- le niveau de risque de l'opération

Etant donné le caractère pionnier de ce type d'exploitation, le minimum de risques doit être pris. On sait que plus le système de production est intensif, plus il requiert une technologie sophistiquée et plus le risque d'erreur est élevé. Il est donc préférable de retenir une option technique à faible risque, c'est-à-dire un mode de production relativement extensif. Dans cette option les animaux ont suffisamment de degré de liberté pour compenser d'eux-mêmes d'éventuelles erreurs de gestion ou de possibles aléas.

Il a donc été décidé de s'en tenir à un ranching de type relativement extensif, c'est-à-dire sans clôture interne et sans apport alimentaire régulier. Toutefois, une charge animale minimum est nécessaire pour rentabiliser l'opération, ce qui implique en l'occurrence la nécessité de renforcer le peuplement animal autochtone par un lot exogène d'impalas.

Le choix de cette option préalable ne compromet pas certaines modifications ultérieures du système qui permettraient par exemple l'intensification du système au fur et à mesure de l'amélioration des compétences locales et de la maîtrise technique.

1.2.2. Niveau d'intensification

Compte tenu du choix évoqué du système de production, le niveau d'intensification résulte d'abord de la capacité de charge du milieu, ensuite des améliorations pastorales qui permettront d'augmenter cette capacité.

* Estimation de la capacité de charge naturelle

L'estimation de la capacité de charge vise à déterminer le nombre maximum d'animaux que le site peut accueillir sans que l'habitat ne soit détérioré⁴. En raison de la diversité des facteurs pris en compte dans cette estimation, on considère qu'il s'agit plus d'un art que d'une science exacte. Seul le pilotage du ranch permettra de déterminer quel est le niveau de chargement optimal de l'exploitation. Toutefois, dans le cadre de cette étude, il s'agit de fixer quel cheptel initial le ranch peut supporter.

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

- L'évaluation de la biomasse en début de saison sèche (cf. paragraphe ci-dessous « Evaluation de la biomasse végétale ») révèle que le disponible consommable est environ 1,5 t MS/ha. En tablant sur une consommation moyenne de 1,5 kg MS/jour/impala, on disposerait de 1.000 impalas-jour de pâture par hectare soit en théorie l'entretien de 2,7 impalas par hectare et par an. Toutefois l'année 1997, pendant laquelle les relevés ont été faits, avait été particulièrement pluvieuse, ce qui incite à pondérer cette estimation.
- L'équation de prédiction de Coe *et al.* (in Chardonnet, 1996), basée sur la pluviométrie, apparaît la plus intéressante bien qu'il faudrait en fait la pondérer par la qualité du sol (Fritz and Duncan, 1994) :

$$\text{Biomasse grand herbivore} = 8.684(2,28)PA - 1206(156,6) \text{ en kg/km}^2$$

(PA : précipitation en mm).
avec 600 mm, biomasse = 4000 kg/100ha, soit environ 1 impala/ha.

⁴ ...ce qui ne signifie pas qu'il ne soit pas modifié sous la pression du pâturage intensif.

- Bien que les densités observées dans le milieu naturel (cf. annexe 1) oscillent le plus souvent entre 0,3 (Mopane-veld) et 0,6 (Acacia-veld) impalas par hectare, des observations menées dans d'autres pays, comme par exemple le Rwanda, ont révélé que l'impala supporte des densités pouvant dépasser 2 impalas par hectare.
- L'évaluation de la capacité d'accueil devra s'effectuer périodiquement en fonction des aménagements réalisés et des conditions climatiques (principe de l'"*adaptive management*"). Pour les besoins de l'étude, une densité de 1,3 impalas/ha a été retenue. Le reste de la biomasse animale devrait surtout être constitué par le grand koudou qui ne se positionne pas sur le même créneau alimentaire que l'impala.



L'impala supporte de fortes densités de population (photo C. LEPETIT)



Aepyceros melampus, l'antilope «aux pieds noirs» (photo de C. LEPETIT)

Evaluation de la biomasse végétale

Des transects ont été effectués en juillet 1997 (début de saison sèche) dans trois faciès caractéristiques du Ward 4. Dans chaque faciès on a évalué la contribution spécifique des espèces herbacées et ligneuses et on a mesuré la biomasse herbacée disponible en début de saison sèche (série de lancés d'un cerceau d'1m²).

Les résultats de la prospection sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils confirment les observations de Clatworthy (1984).

En début de saison sèche, le disponible herbacé total du site d'implantation est évalué à une moyenne de 4,6 tonnes de matière sèche par hectare, soit 1,5 tonnes de matière sèche par hectare consommable par la grande faune herbivore.

Tableau de caractérisation et de biomasse de certaines formations végétales dans le Ward 4 (relevés de saison sèche effectués en Juillet 1997 par Le Bel, 1997).

	Faciès à <i>Terminalia brachystemma</i>	Faciès à <i>Acacia tortillis</i>	Faciès à <i>Colophospermum mopane</i>
Recouvrement du sol	33%	47%	48%
Principales plantes Graminées associées	1. <i>Heteropogon spp.</i> 29% 2. <i>Schmidtia pappophoroides</i> 22% 3. <i>Digitaria milanjiana</i> 10% 4. <i>Eragrostis spp.</i> 10% 6. <i>Leptocarydion vulpiastrum</i> 7%	1. <i>Urochloa mosambicensis</i> 45% 2. <i>Digitaria milanjiana</i> 24% 3. <i>Heteropogon spp.</i> 14% 3. <i>Schmidtia pappophoroides</i> 12%	1. <i>Schmidtia pappophoroides</i> 50% 2. <i>Digitaria milanjiana</i> 44%
Principales plantes ligneuses associées	1. <i>Baphia massaensis</i> 44% 2. <i>Vernonia erinacea</i> 10% 3. <i>Karomia tettensis</i> 8% 4. <i>Combretum collinum</i> 8% 5. <i>Combretum apiculatum</i> 6%	1. <i>Baphia massaensis</i> 32% 2. <i>Hermannia glanduligera</i> 26% 3. <i>Combretum apiculatum</i> 21% 4. <i>Hippocratea collinum</i> 16%	1. <i>Acacia nigrescens</i> 50% 2. <i>Colophospermum mopane</i> 40%
Biomasse disponible (T de MS/ha)	3	6	5
Biomasse consommable (T de MS/ha)*	1	2	1,6

* La biomasse consommable est estimée au tiers de la biomasse totale disponible.

* Capacité d'accueil relative aux ressources en eau

Les besoins d'une espèce comme l'impala sont d'environ 2.5 litres d'eau par jour, soit pour un cheptel de 4.000 individus, 10 m³ par jour. L'espèce est strictement dépendante de l'eau et développe son activité principale dans un rayon qui dépasse rarement 2,5 km. Au moins deux points d'eau artificiels devront donc être aménagés dans la moitié nord du ranch pour permettre l'utilisation optimale de l'espace par les espèces inféodées à l'eau comme l'impala.

En outre, l'abattage des animaux est consommateur d'eau. L'évaluation des besoins en eau doit aussi tenir compte de ceux du personnel du ranch.

1.2.3. Choix des espèces

- **Décision**

Le choix des espèces à élever dans le ranch a fait l'objet de nombreux débats avec les personnes rencontrées (cf. annexe 2). Les avis des experts en *game ranching* demeurent partagés. La conclusion de ces consultations et réflexions s'est arrêtée sur un choix de bon sens :

- A quelques exceptions près, le ranch conservera le peuplement animal multispécifique déjà présent sur le site au moment de la pose des clôtures. C'est la garantie de travailler avec une faune adaptée au milieu (R. Taylor, com. pers.).
- Le cheptel sera enrichi par l'introduction d'un lot substantiel d'impala, espèce considérée comme la mieux adaptée à ce type de projet aux plans alimentaire, éco-éthologique, manipulation, etc. (R. Taylor, com. pers.).

- **Espèces déjà présentes sur le site**

La ressource en faune du site d'implantation est connue au plan qualitatif grâce en particulier aux différentes observations sur 24 heures effectuées à la mare de Utenho par P.-C. Renaud et les *bare-foot biologists* du *Ward*. Son abondance doit encore être précisée par les comptages en cours, notamment sur les deux points d'eau naturels. Elle correspond bien à celle décrite pour le *Ward 4*.

La description du peuplement de grands herbivores et de leur probabilité de capture *in situ* se trouve au §II.2.2.

Dans l'optique de création d'un ranch destiné à produire de la viande, on retiendra les points suivants :

- l'éléphant, impropre au type de ranching retenu, est présent de manière régulière mais temporaire.
- les grands prédateurs (lion, léopard, hyène, lycaon) sont présents dans la région mais à des niveaux très différents de fréquence et d'abondance : le lion est très rare sur le site, le léopard en revanche est présent de manière permanente mais en faible densité, le lycaon est anecdotique, la hyène tachetée est relativement abondante. Un contrôle serré du léopard et de la hyène sera nécessaire dès avant l'introduction des impalas dans le boma. En raison des circonstances particulières (arrivée prochaine du premier lot d'impalas), une requête argumentée pour un quota exceptionnel de léopard (deux animaux) sur le site-même du ranch (quota applicable exclusivement sur ce site) devrait être rapidement introduite par le District auprès de la DNPWM. Ce quota pourrait être éventuellement vendu à la société de chasse amodiatrice de la zone.

- la ressource en espèces aptes à l'élevage extensif est réelle (cf. §III.2.2.), mais relativement faible, imposant un renforcement du peuplement existant, en particulier par un enrichissement en impalas.
- la présence d'espèces très intéressantes sur le plan cynégétique (notamment hippotrague rouan et hippotrague noir) permet d'envisager de diversifier la production (chasse sportive, écotourisme).
- L'abondance du grand koudou sur le site est considérée comme un atout. La gestion en ranching de cette espèce est spécifique. On doit considérer comme normal le fait que ces animaux, en particulier les mâles adultes, sautent la clôture (d'ailleurs dans les deux sens). L'espèce doit être gérée comme un *pool* en relation avec le milieu extérieur. Il est probable que les femelles suitées seront plus sédentaires et contribueront à fixer la population dans les limites de la clôture

- **Renforcement de certaines populations**

*** Choix de l'impala pour augmenter la charge animale**

Partisans et opposants de l'impala s'affrontent sur le bien-fondé d'élever cette espèce en ranching. Pour éviter de longs développements, la citation de Young (1992) ci-dessous traduit bien la conclusion retenue pour le ranch.

Propos de E. Young (1992) au sujet de l'impala comme animal d'élevage :

« *The impala is surely the most common game farm animal in South Africa and also one of the most suitable species to farm... »*

« *This antelope is normally, in my opinion, surely one of the animal species that is least plagued and harmed by infections. In fact, for me the impala remains the epitome of health, vitality and productivity ! »*

« *...the impala remains one of the most suitable game species to keep in our bushveld regions... »*

« *I can only trust that the potential of farming with impala for production purposes will eventually be realised and utilised to the full. »*

*** Autres espèces**

On prévoit au budget la possibilité de capturer en hélicoptère, sur le *Ward* 4 même, et sous réserves des autorisations requises (*District* et DNPWM), quelques individus d'hippotragues noirs et rouans pour renforcer les populations existantes du ranch (ou pour les introduire si aucun individu n'a été piégé lors de l'érection de la clôture).

- **Introduction d'espèce**

Il est envisagé d'introduire un petit groupe de nyalas pour tester leur adaptation au site et, dans le cas positif, exploiter l'espèce pour la vente d'individus vivants pour lesquels il existe un marché intérieur. Ces animaux seraient achetés à des ranches commerciaux si leur capture dans le *District (Ward 1)* s'avère trop difficile.

L'évolution future du projet déterminera l'opportunité et la justification d'introduire des espèces complémentaires aptes au ranching, telles que le gnou.

1.3. Choix du statut légal

- **Statut**

L'exploitation adopte un statut de société « *(Pvt.) Ltd.* » dans laquelle le *Ward 4* possède la majorité des parts, tandis que le *District* et les investisseurs privés possèdent les autres parts.

Le ranch est dirigé par un *Board of trustees* dont les membres sont :

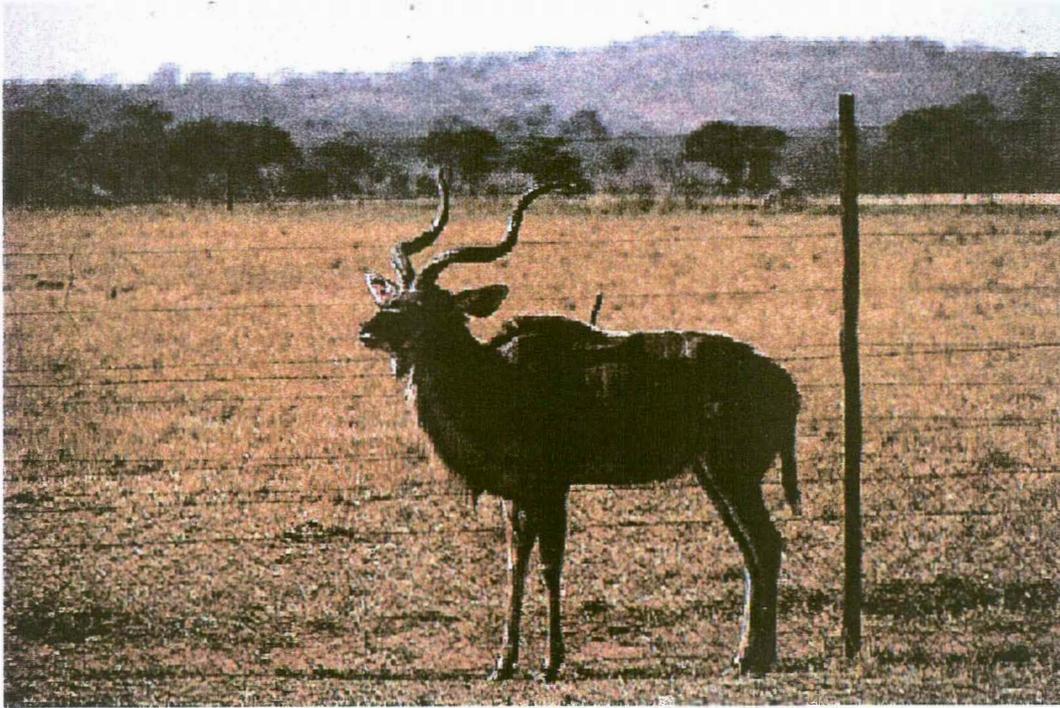
- les résidents de Gonono : des personnes désignées par la population de Gonono ;
- des non-résidents : des personnes proposées et acceptées par la population du *Ward*, par exemple :
 - le *Chairman* de la *Wildlife Producers Association of Zimbabwe*,
 - des experts reconnus comme le Dr. Felix Murindagomo du DNPWM et Mr. Ben Norton, lui-même *game rancher* dans le *District* de Guruve et premier *Chairman* de la *Wildlife Producers Association of Zimbabwe, etc.*,
 - etc.

Certains points restent à éclaircir, par exemple :

La faune appartient au propriétaire de la terre. Comme en l'occurrence le propriétaire de la terre est le *District*, la faune du ranch devrait légalement appartenir au *District (Appropriate Authority)* et non au *Ward* qui possède la société. Il s'agit là d'un problème légal qui reste à résoudre.

- **Partenaires potentiels**

- CIRAD-EMVT Zimbabwe
- *Department of National Parks and Wildlife Management*
- Projet de Conservation de la Biodiversité dans la Moyenne Vallée du Zambèze après Eradication de la Mouche Tsé tsé (FFEM, MAE)
- *Wildlife Committee, Ward 4*
- *Guruve Rural District Council*
- *Wildlife Producers Association of Zimbabwe*
- Agence Française de Développement
- etc.



Grand Koudou en ranching : une espèce adaptable et complémentaire de l'Impala
photo P. CHARDONNET)



L'hippotrague noir : une espèce de grande valeur en ranching (photo de J.C. FRITZ)

2. MONTAGE DU RANCH

2.1. Infrastructures

Cf. carte ci-après : «*Plan prévisionnel du ranch*».

Le projet prévoit d'enclore une surface de 3.000 hectares d'une seul tenant⁵.

Il est intéressant de noter que cette surface représente 3,7% de la superficie du *Ward* 4, ce qui ne « gèle » qu'une très faible proportion des terres.

L'aménagement du site nécessite entre autres :

- la pose de 23,1 km de clôture électrifiée,
- l'ouverture de 50 km de pistes internes (passage et pare-feu), ajoutés aux 23 km de piste de clôture, soit un total de 73 km,
- l'aménagement de 3 points d'eau permanents alimentés par pompage solaire.

La réalisation des clôtures doit se faire en contractant sur appel d'offres une entreprise professionnelle qui sera tenue d'engager du personnel sur place pour le former à l'entretien et la réparation des clôtures.

Il est prévu l'achat d'un véhicule de service de type Quad (motocyclette à 4 roues motrices) qui présente l'avantage considérable sur les voitures tout-terrain de ne pas dégrader les pistes, ni surtout le couvert herbacé quand on sort des pistes. Une remorque permettra de déplacer, selon les cas, du personnel, du matériel, des carcasses d'impala, etc.

On ne prévoit pas l'achat d'un tracteur, on louera en fonction des besoins l'un des tracteurs déjà présents à Gonono.

Localement, il est possible de se procurer des poteaux de mopane (imputrescibles) pour les barrières, du sable de rivière pour le ciment et du chaume pour les habitations et le boma d'acclimatation.

Le site est accessible en camion pour la livraison des outils et matériaux importés d'Harare.

La ressource en main d'œuvre n'est pas une contrainte. Le choix du gestionnaire est d'une grande importance.

2.1.1. Clôture

- **Caractéristiques techniques**

* Clôture périphérique

La clôture périphérique a un double rôle :

- (i) contenir la faune à l'intérieur du ranch :

La clôture classique à gibier de 2.4 m de hauteur comprend 17 fils lisses écartés de 10 à 20 cm. Elle est mise en tension par une série de poteaux tendeurs disposés tous les 300 mètres et des poteaux

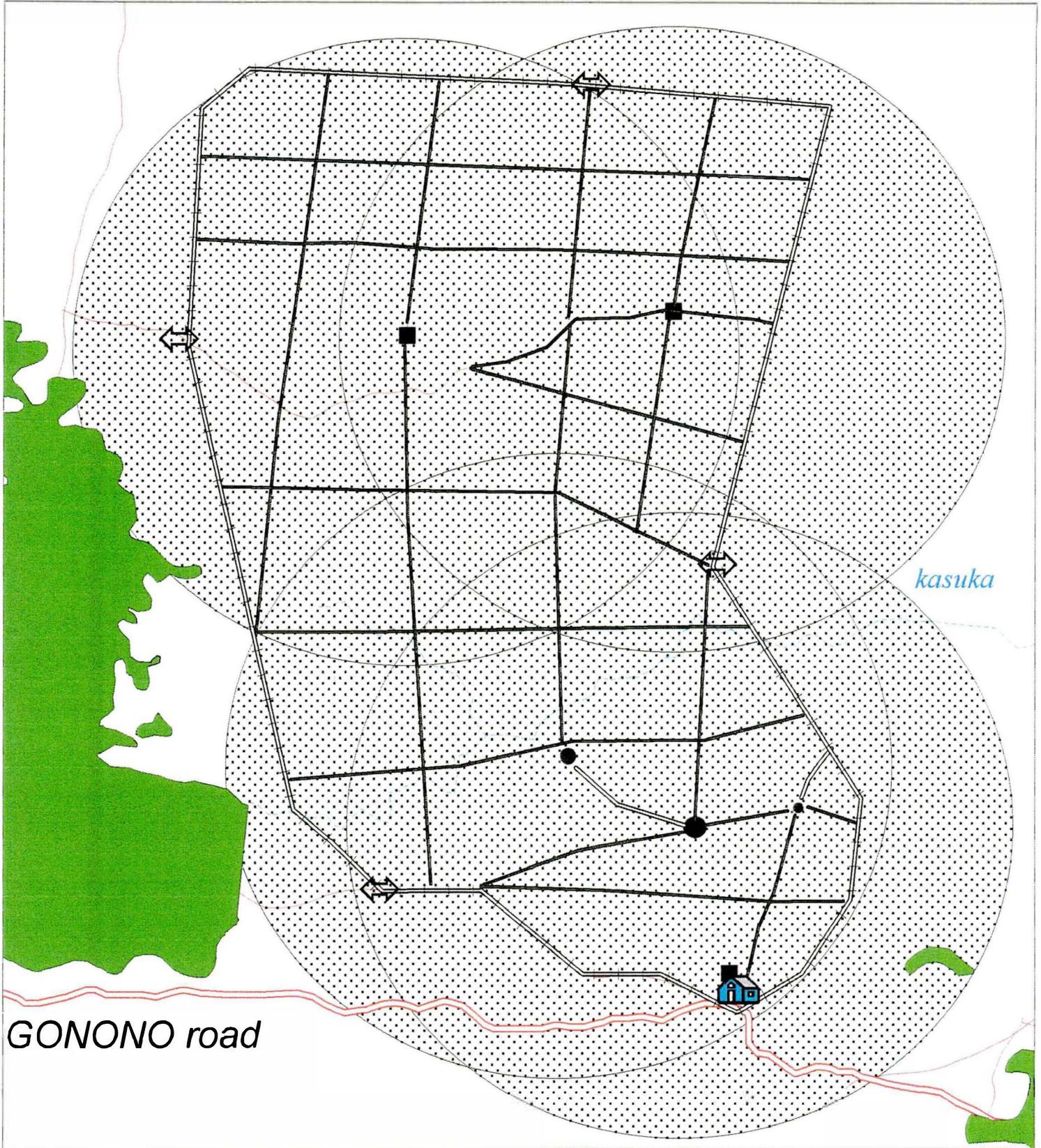
⁵ Entre-temps, la clôture a été posée et la surface enclose se trouve être un peu supérieure à celle prévue soit 3.130 ha, comme il apparaît sur la carte ci-après "*Plan du ranch déjà mis en place*".

PLAN PREVISIONNEL

DU RANCH

INTERNAL INFRASTRUCTURES IN THE IMPALA RANCHING PROJECT AREA

CHIRIWO WARD, LOWER GURUVE DISTRICT OF ZIMBABWE, MID-ZAMBEZI VALLEY



Compiled, drawn and printed by the "Biodiversity Project", CIRAD, Harare, Zimbabwe, 1998
 Compiled by GIS (Mapinfo, Alliance)
 Metricated by interpolation of contours

Copyright reserved by the F.F.E.M., C.I.R.A.D., I.F.A.S. (French organisations), M.E.T. (Zimbabwean Government)

REFERENCE

COMMUNICATIONS

- Road, major
- Road, secondary

WATER FEATURES

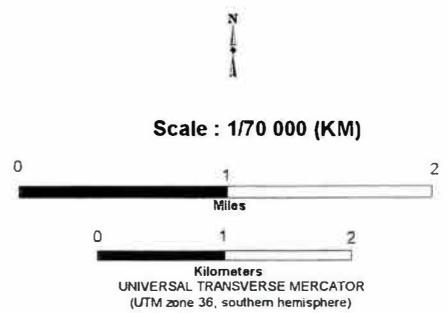
- River, major
- River, secondary

LAND USE

- Crop land
- Sacred place
- Impala Ranch
- Waterpoint

PLANNING, INFRASTRUCTURES

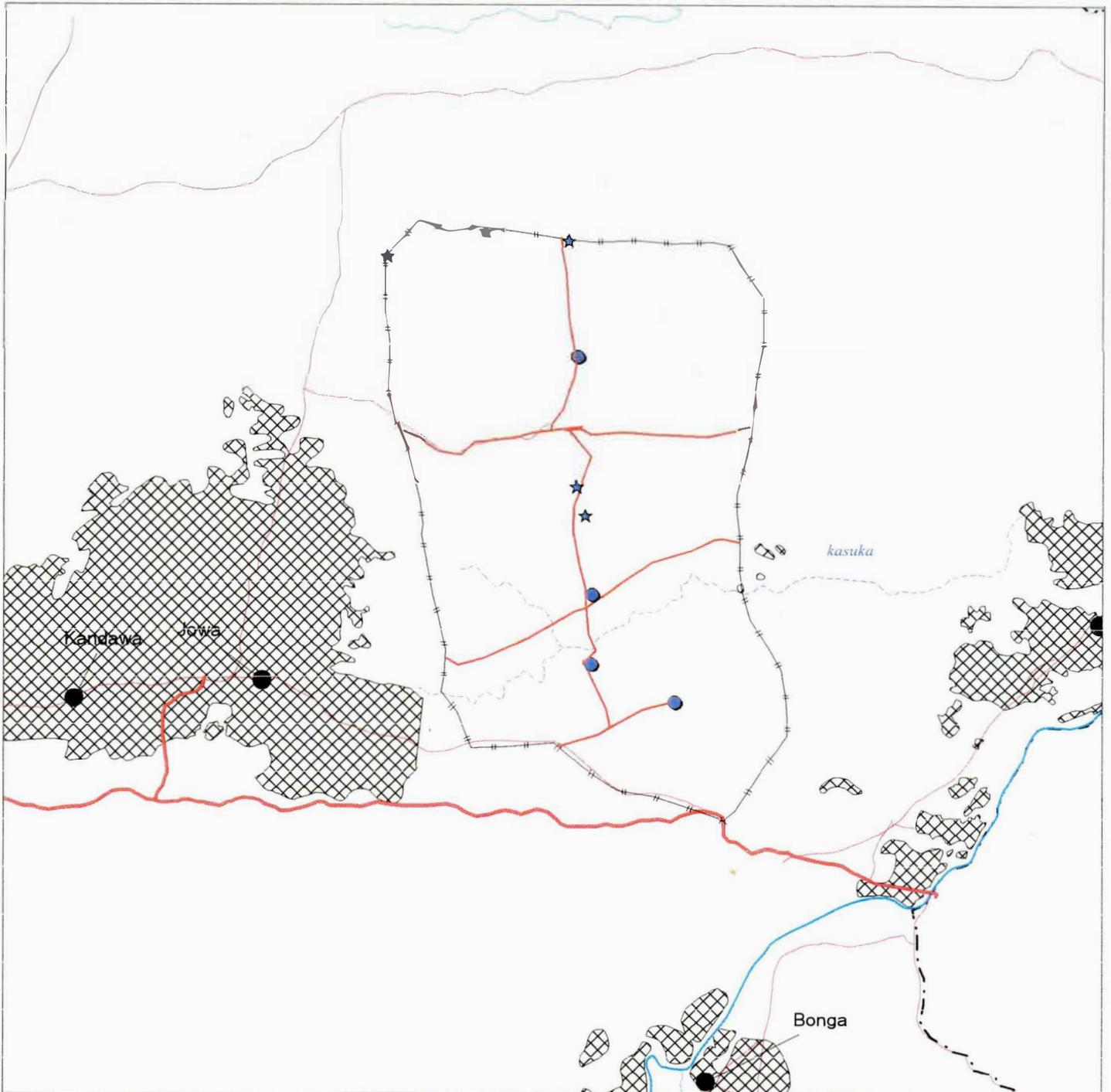
- Animal Frequentation Area around Waterpoint (diameter : 5 km)
- Butchery
- Gate
- Internal Network Road
- Drilling



PLAN DU RANCH
DEJA MIS EN PLACE

IMPALA RANCH BOUNDARIES

- DANDE COMMUNAL AREA, LOWER GURUVE DISTRICT, ZIMBABWE -



Compiled, drawn and printed by the "Biodiversity Project", CIRAD, Harare, Zimbabwe, 1998
 Compiled by GIS (MapInfo, Alliance)
 Metricated by interpolation of contours

Copyright reserved by the F.F.E.M., C.I.R.A.D., I.F.A.S., (French organisations), M.E.T. (Zimbabwean Government)

BOUNDARIES

International	-----
Ward, Vidco, Administrative	-----
Village, Name	Jinga

COMMUNICATIONS

Road, major	-----
Road, secondary	-----

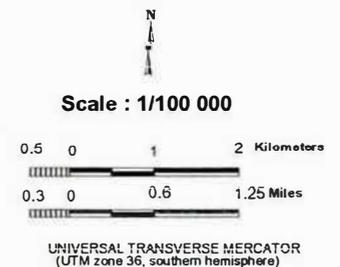
REFERENCE

WATER FEATURES

River, major	-----
River, secondary	-----

OTHERS

Field	-----
Fence	-----
Road	-----
Non permanent waterpoint	☆
Water point (to be drilled or permanent)	●



intermédiaires de 3,5 mètres implantés tous les 10 mètres. Un système de piquets de 2,4 mètres de haut, non plantés, espacés tous les 3 mètres, permet aux fils de conserver l'écartement désiré.

- . fils lisses : diamètre 2,3 mm, galvanisé.
- . poteaux tendeurs : diamètre 17-20 cm, longueur 3,5 m.
- . poteaux intermédiaires : diamètre 10-12 cm, longueur 3,5 m.
- . piquets intercalaires : diamètre 3-5 cm, longueur 2.4 m.

(ii) limiter la pénétration de certains animaux, dont les éléphants, dans l'enceinte du ranch :

La clôture électrique anti-éléphant comprend 4 rangées de fils lisses disposées au moyen d'isolateurs électriques à 25, 75, 120 et 180 cm, à l'extérieur de la clôture. L'électrification de la clôture est assurée par un générateur solaire tous les 50 km de fil.

* Clôtures intermédiaires

- Aucune clôture intermédiaire n'est prévue dans l'immédiat. L'évolution du projet permettra de décider si une intensification de la gestion est possible avec une séparation de la surface en différents paddocks. Les clôtures internes sont conçues de la même manière que la clôture périphérique hormis qu'elles ne sont pas électrifiées.
- On envisage la possibilité de mettre en place un enclos à l'intérieur du ranch comme témoin de contrôle de l'évolution du milieu par mise en défens (totale ou partielle).

- **Mise en place**

Les poteaux sont produits en exploitant les mopane aux alentours du site d'emplacement du ranch. L'abattage des arbres s'effectuera après sélection des tiges adaptées pour la fourniture de poteaux de 10 à 20 cm de diamètre. Le tracé des barrières s'effectue au bulldozer en veillant à dégager un espace d'environ 8 mètres de large faisant office de pare-feu. Tous les 300 mètres sera disposé un assemblage de deux poteaux tendeurs reliés par une barre verticale et cimentés à la base. Entre les tendeurs, les poteaux intermédiaires sont disposés, alignés tous les 10 mètres. Les fils lisses seront tendus du côté intérieur de la clôture en respectant un espacement de 10 à 20 cm. Les piquets intercalaires seront disposés entre les poteaux intermédiaires tous les 2,5 m. L'électrification de la clôture se traduit par la pose sur les poteaux intermédiaires d'isolateurs écartés des fils d'une vingtaine de cm. Un électrificateur permet de mettre sous-tension 50 km de fil lisse. Un dispositif anti-foudre permet d'isoler le générateur pendant les orages.

2.1.1. Portes

- **Caractéristiques techniques**

Des portails sont disposés sur les pistes d'accès de 4 mètres de large permettant le passage des véhicules.

- **Mise en place**

Les portails sont disposés entre deux systèmes de tendeurs. Ils peuvent être éventuellement doublés d'un passage anti-bétail (grille de tubes ronds) de 4m x 3m permettant le passage des véhicules légers.

2.1.1. Points d'eau

- **Points d'eau naturels**

En raison de la préférence de l'impala pour les points d'eau naturels, on recherchera à aménager ceux existants et à en créer d'autres similaires. La mare d'Utenho sera entièrement enclose par le boma, ce qui permettra de gérer son accès pour favoriser la rotation des pâturages. Un dispositif à finalité identique restera à mettre au point pour la mare de Chamassuro car elle est très proche d'Utenho.

- **Points d'eau artificiels**

Deux points d'eau artificiels sont prévus pour optimiser l'exploitation par les impalas de l'espace dépourvu de point d'eau naturel, c'est-à-dire la partie nord du ranch. Ils doivent être positionnés de manière à utiliser au mieux l'espace non pourvu de point d'eau naturel. Chaque point d'eau sera alimenté par un forage solaire. La gestion de leur accès sera simple (ouverture/fermeture) pour faciliter le déplacement des animaux (pour les espèces dépendantes de l'eau) et la rotation du pâturage.

- **Mise en place**

L'aménagement du point d'eau s'effectuera au bulldozer en creusant les dépressions existantes en veillant à conserver une couche argileuse assurant l'étanchéité. Un forage creusé à proximité approvisionne le dispositif en eau.

2.1.1. Boma d'acclimatation et de travail

- **Finalité**

Le boma est un instrument de travail crucial dont l'utilisation sera multiple :

- acclimater les antilopes qui seront introduites dans le ranch ;
- reprendre certains animaux vivants pour :
 - . la revente de reproducteurs,
 - . le suivi sanitaire et zootechnique ;
- éventuellement faciliter l'abattage de certains animaux.

- **Caractéristiques techniques**

Le boma est un enclos d'environ 5 hectares (un enclos de 250 m de diamètre) délimité par une clôture aveugle (paillage de chaume) de 3,2 mètres de hauteur. Le boma est construit autour de la mare d'Utenho.

- **Mise en place**

L'installation du boma est déjà prévue dès la mise en place de la clôture périphérique de manière à accoutumer les animaux présents sur le ranch qui viennent s'abreuver à Utenho. Il est desservi par une piste d'accès qui devra être accessible en camion. Une rampe de déchargement est prévue. Une barrière disposée en diagonale à l'intérieur de l'enclos (entre la clôture extérieure et le niveau haut de la mare) facilitera la manipulation des animaux et préviendra les risques de stress, notamment ceux responsables de myopathie. On prendra soin de laisser toute la végétation en place.

2.1.1. Boucherie

- **Caractéristiques techniques**

L'aire de traitement des carcasses est une surface bétonnée et couverte, équipée de rails en hauteur, où les animaux abattus seront vidés (s'ils ne l'ont pas été avant sur le point de tir), dépouillés et débités. Elle sera installée à proximité de l'entrée principale du ranch et du local technique (bureau/magasin) afin de disposer d'eau courante et d'éclairage.

- **Mise en place**

La construction de cette aire nécessite de couler une dalle en béton d'environ 100m² avec un toit et un portique à rails métalliques où les carcasses seront accrochées verticalement. Le traitement de carcasses de différentes tailles doit être prévu. Le forage à l'entrée du ranch sera couplé à un réservoir permettant le stockage de 30.000 litres pour les besoins domestiques et le traitement des carcasses.

2.1.1. Base logistique

La base logistique constitue le centre de gestion du ranch. Elle comprend :

- a. la boucherie ;
- b. un bâtiment principal comportant :
 - un bureau,
 - un magasin,
 - un hangar couvert grillagé ;
- c. deux annexes séparées abritant :
 - l'une un générateur électrique solaire,
 - l'autre une installation sanitaire (toilettes et douche) ;
- d. une case pour les gardiens.

La base technique sera située à l'entrée principale du ranch, sur son accès Sud donnant directement sur la grande piste Gonono-Majinga.

2.1.1. Pistes d'accès

- **Caractéristiques techniques**

Les pistes d'accès permettent de desservir l'ensemble du ranch en faisant office :

- de réseau de service (tous usages, y compris surveillance et abattage),
- de tracé de contrôle de la clôture (piste périmétrale),
- de pare-feu.

Leur largeur sera d'au moins 8 mètres.

- **Mise en place**

Le tracé des pistes s'appuie :

- sur celui de la clôture périphérique,
- sur l'accès à tous les points d'eau.

Le tracé des pistes s'effectue au bulldozer.

2.1.1. Amélioration fourragère

La gestion pastorale est exposée au chapitre 3.2. Elle prévoit l'amélioration de la capacité de charge naturelle par deux procédés de modification de la composition floristique du milieu :

- **L'enrichissement du milieu par des plantes déjà existantes à fort potentiel fourrager :**

Il s'agira de favoriser le développement de plantes arbustives en place possédant les propriétés suivantes :

- * une grande valeur alimentaire pour la faune sauvage :
 - . bonne apétabilité,
 - . bonne qualité nutritionnelle, en particulier haute teneur azotée ;
- * une persistance de la valeur fourragère en saison sèche :
 - . persistance du feuillage en saison sèche,
 - . système racinaire profond ;
- * une bonne résistance au pâturage intensif :
 - . soit par la hauteur qui met une partie du houppier hors d'atteinte des animaux,
 - . soit par les épines qui limitent partiellement la prise ;
- * une facilité d'implantation, notamment par :
 - . la très bonne adaptation au milieu,
 - . la forte production naturelle de graines.

Deux plantes, toutes deux ligneuses, sont retenues :

- * en premier choix : *Acacia nilotica* ;
- * en deuxième choix : *Dichrostachys cinerea*, une « mauvaise herbe » en élevage de bétail mais une plante précieuse en ranching de gibier, spécialement d'impala (cf. § 3.2.1.).

Deux modes d'enrichissement sont prévus :

- * la plantation de plants préparés en pépinière. Trois pépinières peuvent être installées près des portes du ranch :
 - . une au centre logistique près de la porte principale,
 - . une près de la porte Ouest chez un agriculteur de Gonono avec qui un contrat pourra être passé,
 - . une près de la porte Est chez un agriculteur de Majinga avec qui un contrat pourra être passé,
- * le semi-direct de graines préalablement préparées classiquement (chauffage, éventuellement enrobage).

⇒ En aucun cas il n'est prévu de défrichage sur le ranch.

- **L'introduction de plantes nouvelles à fort potentiel fourrager :**

Il s'agira de plantes fourragères adaptées au contexte bio-climatique. Les espèces retenues seront préférentiellement des légumineuses :

- * en premier choix : *Stylosanthes scabra*, *S. hamata*
- * en deuxième choix : *Desmanthus virgatus* (cultivars arbustifs), *Cassia roduntifolia*, etc.

Il est important que la mise en place soit faite dès la saison humide 1999 avant l'arrivée du premier lot d'impalas. Le semis des espèces fourragères se fera mécaniquement (idéalement en début de saison

des pluies après brûlis) avec un semoir direct de type Crocodile qui limite à la seule ligne de semis le travail du sol. Il s'agira en fait de sursemis entre les arbres et sans préparation de sol.

⇒ Aucun défrichage n'est prévu sur le ranch.

2.2. Peuplement animal

2.2.1. Captures sur site

Une fois la barrière périphérique posée et les espèces indésirables exclues (éléphant, hyène, etc.), il faudra procéder au dénombrement par transects et points fixes des espèces sauvages présentes sur le site qui auront été capturées passivement (par simple fermeture de la clôture) :

* Un premier objectif sera d'identifier les animaux susceptibles d'être exploitées rapidement soit pour la viande soit pour la chasse sportive (buffles mâles âgés, excédent de mâles impala, etc.).

* Un deuxième objectif sera de dénombrer le peuplement en présence afin d'établir une proposition de un plan de tir.

Tableau de prévision de capture de grands mammifères sur le site

LARGE MAMMALS	PRESENCE ON THE SITE	CAPTURE PROBABILITY	FUTURE
Buffalo	Present in small numbers	Maybe a few solitary males and a few small family groups (herds will probably escape)	Males to be exploited rapidly Small groups to be kept and managed (old bulls to be cropped)
Bushbuck	Quite abundant	A small but viable population	To be managed as such
Bushpig	Present in small numbers	A small number	Will probably escape
Duiker	Quite abundant	A small but viable population	To be managed as such
Eland	Occasionally present	Maybe a family group	To be introduced
Elephant	Quite abundant	Probably none (if captured, will escape)	To be avoided
Grysbok	Present in small numbers	A small but viable population	To be managed as such
Impala	Quite abundant	Probably more than a hundred animals	To be reinforced by introduced herds
Kudu	Quite abundant	Several family groups (males will jump out)	To be reinforced by introduced herds
Roan	Rare	Few or none	To be eventually introduced
Sable	Rare	Few or none	To be eventually introduced
Warthog	Present in small numbers	A small but viable population	To be eventually reinforced by introduced family groups
Waterbuck	Quite rare	Probably none	To be avoided
Zebra	None in this site	None	May be introduced

Viable = males and females present

2.2.2. Renforcement de populations

- **Impala**

L'accent est mis sur l'impala en raison de sa faculté d'adaptation, de ses qualités bouchères reconnues et de sa disponibilité. Dans un second temps, en fonction du degré d'amélioration du biotope, d'autres espèces pourront être envisagées.

* Effectif importé

Pour fournir le plus rapidement de la viande dans le district, le cheptel initialement introduit doit être conséquent. Compte tenu de la faible densité en impalas du site, il est prévu d'introduire en 1^{ère} année 500 animaux et en 2^{ème} année 500 de plus.

La source en cheptel doit être relativement proche pour éviter une durée de transport excédant 6 heures. Sans présumer des disponibilités et possibilités des Parcs Nationaux, l'idéal serait d'organiser une translocation à partir du Parc National de Mana Pools où la population d'impalas est abondante (densités ponctuelles de 200 impalas/100ha).

* Période de capture

La saison de translocation préférentielle doit se situer entre la période du rut (mai à juin) et celle des mises-bas (novembre à janvier).

Tableau de période favorable pour le stockage du ranch en impalas capturés et transloqués

MONTH	SUITABILITY	JUSTIFICATION
January	No	Rainy season
February	No	Rainy season
March	No	Rainy season
April	Yes	When access becomes possible
May	Yes	Probably the best time
June	Yes	Still OK
July	More or less	According to the year
August	No	Drought time not appropriate
September	No	Drought time not appropriate
October	No	Late pregnancy : capture hazardous
November	No	Lambing time : capture hazardous
December	No	Lambing time : capture hazardous

* Modalités de capture

L'impala peut se capturer (1) manuellement de nuit, (2) à l'aide d'un boma ou (3) chimiquement en lui injectant à distance un neuroleptique. Si l'objectif est de capturer rapidement un effectif conséquent, la capture au boma s'impose. Elle nécessite cependant un matériel adéquat (1500 mètres de bâches) et une équipe rodée à sa mise en œuvre. Dans de bonnes conditions des groupes de 20 à 100 individus sont capturés. Une fois regroupés, les mâles adultes qui deviennent très agressifs, doivent être séparés.

Ces derniers seront tranquilisés (10-20 mg halopéridol IV (Serenace ND) + 100 mg Perphenazine IM (Trifalon ND)) et leurs cornes munies d'un morceau de tuyau afin d'éviter toute blessure.

*** Modalités de transport et déchargement**

Les impalas sont transportés dans camions de type bétailières. Les animaux sont maintenus en groupes, les mâles étant préalablement tranquilisés et pourvus de tuyaux au bout des cornes. Le déchargement des impalas s'effectuera dans la boma d'acclimatation par le biais de la rampe de déchargement. Après une période d'adaptation de 1 à 2 semaines, les animaux seront lâchés selon les modalités classiques.

- **Autres espèces**

Cf. § 1.2.3.

3. GESTION DU RANCH

3.1. Pilotage du ranch

- **Equipe en place**

Le montage du ranch et sa mise en fonctionnement seront assurés par une équipe constituée de :

- un gestionnaire (un vétérinaire zimbabwéen expérimenté déjà embauché),
- une main d'œuvre constituée de 5 ouvriers recrutés localement et formés sur place,
- l'équipe d'appui scientifique du CIRAD-EMVT.

La pérennité du projet et son appropriation par la communauté locale nécessitera un appui technique et scientifique fort de la part du CIRAD-EMVT pendant une durée d'environ 3 ans. Cette période correspond à la phase de mise en place du ranch et de montée en puissance de la production. Cet aspect est primordial pour trois raisons :

- la création d'un tel ranch est un projet tout à fait novateur qui soulève un certain nombre de questions techniques et scientifiques (sciences biologiques et sciences sociales),
- la gestion du ranch, notamment celle de l'interface faune-habitat, nécessite le suivi d'une batterie d'indicateurs biologiques sur un pas de temps significatif,
- l'appropriation complète de la structure passe par la formation d'une équipe locale dont l'encadrement devra être assuré pendant un laps de temps suffisant.

- **Formation**

Il s'agira essentiellement d'une formation sur le terrain (*in service training*).

L'un des axes majeurs sera consacré à l'organisation des abattages et au montage de la filière de commercialisation. La formation portera sur l'analyse de la demande, l'évaluation de la ressource faunique et des quotas, l'organisation et le déroulement des abattages, la commercialisation aux points de vente ainsi que la tenue d'une comptabilité de base. Cette étape bénéficiera de l'expérience acquise par le CIRAD-EMVT en la matière grâce au projet "Faune et Villages" de Nyaminyami. La formation de l'équipe d'abattage du ranch pourra ainsi s'effectuer sur un site proche pendant la phase de montage de l'exploitation.

Un deuxième axe sera le suivi de l'équilibre populations-habitats en enregistrant régulièrement une série de bio-indicateurs sur le cheptel et sur la végétation.

Un troisième axe sera la mesure de l'impact de la création du ranch sur le contexte de Gonono, que ce soit le contexte socio-économique ou celui de la biodiversité dans le ranch et en périphérie.

3.2. Gestion de l'espace

3.2.1. Gestion du pâturage naturel

L'impala a un régime alimentaire mixte composé d'un grand nombre d'espèces, consommées variablement en fonction des saisons. A titre d'exemple, 28 espèces ligneuses et 13 graminées sont consommées dans le Hangwe National Park (Zimbabwe), alors que 46 ligneux et 23 graminées entrent dans le régime alimentaire de cette antilope dans la Transvaal Nylsvley Area (Afrique du Sud). L'aptitude de l'impala à utiliser un large éventail d'espèces et à varier son régime au cours de l'année a conduit à définir cet ongulé comme «un consommateur intermédiaire opportuniste» (Hoffman, 1991).

Le tableau ci-dessous présente une liste (non exhaustive) d'espèces ligneuses qui figurent parmi les plus appréciées par l'Impala. Les différents *Acacia* et *Dichrostachys cinerea* sont des espèces préférentiellement broutées : elles procurent un pâturage aérien apprécié en fin de saison sèche quand le tapis herbacé appauvri ne suffit plus aux besoins des animaux.

Ziziphus mucronata est également une espèce très recherchée, parmi les premières consommées, souvent jusqu'au début de la saison sèche. Ces ligneux fournissent la majeure partie de la diète alors que d'autres espèces n'interviennent qu'occasionnellement dans le régime comme *Combretum apiculatum* et *C. imberbe* (bien que communes) ou *Albizia anthelmintica*. Les feuilles mortes de *Colophospermum mopane*, *Spirostachys africana* ou *Terminalia prunioides* sont bien consommées en saison sèche, procurant un apport de protéines indispensable aux animaux à cette période de l'année.

Tableau des principales plantes ligneuses consommées par l'impala

(Sources : D. A. Williams, 1974 – R. R. Hofmann, 1991)

ESPECES LIGNEUSES	JEUNES FEUILLES	FEUILLES MORTES	JEUNES RAMEAUX	FRUITS
<i>Acacia ataxacantha</i>	xxx		xxx	
<i>Acacia eriocarpa</i>	xxx		xxx	
<i>Acacia nigrescens</i>	xxx		xxx	xxx
<i>Acacia tortilis</i>	xxx		xxx	xxx
<i>Albizia anthelmintica</i>	xx		xx	
<i>Boscia mossambicensis</i>	xx		xx	
<i>Colophospermum mopane</i>	xxx	xxx		
<i>Combretum apiculatum</i>	x*	x**		
<i>Combretum imberbe</i>	x*	x**		
<i>Dichrostachys cinerea</i>	xxx		xxx	xxx
<i>Ficus sycomorus</i>				xx
<i>Grewia bicolor</i>	xxx		xxx	
<i>Maytenus senegalensis</i>	x			
<i>Spirostachys africana</i>		x		
<i>Terminalia prunioides</i>	x*	x**		
<i>Ziziphus mucronata</i>	xxx			

* occasionnellement ** en période de sécheresse

En saison des pluies les plantes herbacées, principalement des graminées, deviennent prépondérantes dans le régime alimentaire duquel elles peuvent représenter jusqu'à 90 % (cf. tableau ci-dessous). La plupart des espèces sont consommées à l'état de jeunes pousses, en début de saison des pluies. Les pailles, fournies par les *Aristida* par exemple, constituent rarement un complément de ration, excepté en période de sécheresse.

Compte tenu de la composition floristique et de l'état des formations végétales, la superficie du ranch parcourue offre un pâturage de bonne qualité pour la conduite d'un troupeau d'Impala.

Les vastes dépressions à *Heteropogon contortus*, espèce souvent associée à *Urochloa mosambicensis*, et le tapis herbacé (généralement dense) des sols mieux drainés constituent une source de fourrage importante que le pâturage aérien, lui aussi très riche, permettra de compléter qualitativement pendant la saison sèche.

Diverses espèces d'*Acacia* associées à *Dichrostachys cinerea*, représentant une part importante du régime de l'Impala lorsqu'elles sont disponibles car consommées de préférence aux autres ligneux,

sont bien représentées sur le ranch, parfois même localement abondantes dans les vieilles jachères de la partie Nord-Ouest.

Tableau des principales plantes graminées *Poaceae* consommées par l'impala

(Sources : * Frits van Oudtshoorn, 1992 - ** D. A. Williams, 1974)

ESPECES	VALEUR FOURRAGERE*	STADE D'UTILISATION*
<i>Aristida adscensionis</i>	moyenne à bonne	jeunes pousses
<i>Aristida congesta</i>	médiocre	jeunes pousses
<i>Aristida meridionalis</i>	médiocre	jeunes pousses
<i>Aristida rhioniocloa</i>	médiocre	jeunes pousses
<i>Aristida scabrivalvis</i>	médiocre	jeunes pousses
<i>Chloris virgata</i>	médiocre	jeunes pousses
<i>Cynodon dactylon</i>	moyenne	très appréciée
<i>Digitaria eriantha</i>	bonne	jeunes pousses
<i>Digitaria milaniana</i>	bonne	jeunes pousses
<i>Eragrostis superba</i>	médiocre à bonne	bien appréciée
<i>Eragrostis viscosa</i>	médiocre	jeunes pousses
<i>Heteropogon contortus</i>	bonne	jeunes pousses en début de saison des pluies
<i>Ischaemum afrum</i>	moyenne	jeunes pousses
<i>Panicum coloratum</i>	bonne à très bonne	bien appréciée
<i>Panicum maximum</i>	très bonne	très appréciée
<i>Schmidtia pappophoroides</i>	bonne	plus ou moins bien appréciée
<i>Setaria sphacelata</i>	moyenne à bonne	Occasionnellement
<i>Themeda triandra</i>	bonne à très bonne	jeunes pousses
<i>Urochloa mosambicensis</i>	bonne à très bonne	bien appréciée

3.2.2. Gestion de la biomasse végétale

- Report de biomasse :

En terme d'exploitation de la biomasse végétale par la faune, la production primaire est excédentaire en saison humide et déficitaire en saison sèche. On recherchera les moyens de reporter l'excès de saison des pluies sur le déficit de saison sèche. Des méthodes de stockage (voies sèches ou humides) de fourrage herbacé et/ou ligneux pourront toujours être explorées lorsque la charge animale sera élevée après quelques années d'exploitation. Mais la méthode que l'on peut d'ores et déjà prévoir est l'émondage d'arbres fourragers pendant les périodes de soudure (fin de saison sèche). Le mopane, très abondant sur le site, et très consommé par plusieurs espèces dont l'impala, peut être émondé dans ses strates supérieures qui sont hors d'atteinte du grand koudou. L'émondage du mopane ne présente aucun risque pour sa longévité.

- Usage du feu :

Le feu pourra être utilisé comme un outil selon les plans de gestion classiques en usage dans les ranches de gibier au Zimbabwe. Dans un milieu clos et relativement peu étendu comme celui-ci, les règles de prudence doivent être respectées scrupuleusement.

3.2.3. Impact environnemental

- **Le risque environnemental dû au ranch n'est pas nul**

Si le couvert ligneux ne sera pas touché par l'exploitation du ranch (aucun défrichage prévu en dehors du strict tracé des pistes), il n'en sera pas de même du couvert herbacé qui sera soumis à une exploitation intensive. Le risque de surpâturage n'est donc pas nul sur la strate herbacée. Néanmoins, le maintien d'un peuplement multispécifique doit limiter les effets du pâturage préférentiel entraîné par un élevage monospécifique (exemple du bétail) et potentiellement responsable de l'appauvrissement et de la dégradation de la composition floristique, ultérieurement de baisse de fertilité et d'érosion. En outre la rotation des pâturages par le jeu d'ouverture/fermeture des points d'eau est particulièrement efficace sur les espèces très dépendantes de l'eau comme l'impala.

- **Le risque environnemental est minime par rapport à toutes les autres formes d'utilisation de l'espace (excepté la chasse sportive et l'écotourisme)**

La surface « gelée » par le ranch respecte complètement le couvert boisé (aucun arbre ne sera coupé en dehors du layon de clôture et des pistes), contrairement à toutes les zones soumises au développement agricole qui sont responsables d'une déforestation totale et aux surfaces pastorales qui sont amenées à une ouverture progressive du milieu suivie d'un appauvrissement écologique (Child, 1988). Certains usages, tel le coton, qui sont promus par toutes les instances sont infiniment plus destructeurs et concernent des étendues autrement plus vastes que celle du ranch. En réalité, le ranch conserve en l'état une surface qui pourrait être reconvertie si tel était le souhait des usagers de la terre. C'est également vrai pour la biodiversité qui sera mieux conservée par le ranch que par tous les autres modes d'utilisation de la terre (agriculture, élevage bovin), hormis la chasse sportive et l'écotourisme. Des espèces courantes et des espèces menacées d'ongulés y seront protégées, multipliées et exploitées localement et de façon rentable.

- **Le risque environnemental peut être maîtrisé**

- La carte de la végétation du ranch (associée à une carte des sols) devrait constituer un outil de base pour réaliser un inventaire floristique précis (relevés systématiques) qui apparaît indispensable pour une bonne compréhension de la végétation du ranch.
- Il serait également particulièrement utile de réaliser un suivi du milieu naturel en comparant l'évolution de la végétation, d'un point de vue quantitatif et qualitatif, sous l'action du pâturage et des feux. La mise en défens de parcelles témoins (clôturées) ne devrait pas poser de problème avec un ongulé de la taille de l'Impala. Ce suivi devrait considérer les strates herbacées et ligneuses (couvert, composition floristique, biomasse, valeur fourragère).
- Une étude comparative de l'évolution des formations végétales du ranch (sous pâturage intensif) avec des formations semblables hors ranch (sous pâturage moins intensif et avec utilisation par l'homme) pourrait aussi être menée en parallèle.
- Une étude comparative de l'évolution de la végétation (localement) pourrait également être conduite pour mesurer l'impact de la création de points d'eau à l'intérieur du ranch.
- Une analyse des cuticules (bien que difficile, longue et onéreuse) effectuée à partir des contenus stomacaux d'animaux s'alimentant en milieu naturel (pâturage non amélioré) fournirait des informations quantitatives et qualitatives précieuses sur le régime et les préférences alimentaires de l'Impala dans un tel environnement.

3.3. Gestion du gibier

3.3.1. Dynamique de la population d'impala

La dynamique de la population d'impala a été établie grâce au logiciel WINMOD mis au point par le CIRAD-EMVT.

- **Paramètres zootechniques**

Les paramètres zootechniques prennent en compte les achats d'animaux, les effectifs d'animaux, la fécondité, la mortalité et le poids des animaux. Les taux de fécondité et de mortalité, ainsi que les poids ont été établis par sexe et par classe d'âge pour chacune des dix premières années, les années suivantes étant considérées similaires à la dixième. Les valeurs des taux ont été tirées de la littérature en retenant des hypothèses prudentes (cf. bibliographie).

Le détail des paramètres est donné en annexe 3.

- **Exploitation de la population**

La population d'impala n'est pas exploitée la première année. En années 2 et 3, seuls les mâles d'un an sont exploités (au taux de 90%). A partir de l'année 4, mâles et femelles d'un an sont exploités, les mâles au taux de 95% et les femelles à un taux progressivement croissant d'année en année, depuis 25% en année 4 jusqu'à 78% en année 10. Seuls les animaux d'un an sont exploités. Une exception peut intervenir pour quelques individus mâles âgés écartés de la reproduction et porteurs de grands trophées qui peuvent être exploités pour la chasse touristique.

Les taux d'exploitation des mâles ont été déterminés de telle façon que le maximum de mâles d'un an puissent être produits, tout en maintenant un sex ratio suffisant pour la reproduction d'environ 1 : 10 (sex ratio calculé pour les mâles de deux ans et plus et les femelles d'un an et plus).

Les taux d'exploitation des femelles ont été calculés de manière à permettre un accroissement progressif de la population jusqu'à un effectif total déterminé par rapport à la capacité de charge du ranch en impala (cf. ci-dessous).

Le détail des taux d'exploitation est donné dans les tableaux des paramètres zootechniques en annexe.

Le taux d'exploitation global en % des effectifs totaux passe progressivement de 0% en année 1 à 30% en année 11 (cf. tableau « récapitulatif de l'évolution et de l'exploitation du troupeau d'impalas » au chapitre « Faisabilité économique »).

- **Effectifs annuels de la population**

Les paramètres zootechniques et les taux d'exploitation ont permis de calculer les effectifs d'impala pour chacune des dix premières années. Les effectifs sont exprimés séparément pour les mâles et les femelles. Les poids et les accroissements du cheptel sont décrits. L'effectif total annuel du cheptel est présenté.

L'évolution du troupeau est progressive d'année en année depuis 500 têtes en année 1 jusqu'à 4.100 têtes en année 10, effectif qui se stabilise ensuite à ce niveau considéré dans l'étude comme atteignant la capacité de charge du ranch en impala.

Effectif par âge et par année des mâles impala

Age	Année														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	183	349	368	450	518	600	662	707	768	792	787	797	783	773
1	50	50	155	297	313	383	440	510	563	601	653	673	669	677	674
2	25	71	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	28	70	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	6	27	68	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	3	6	6	26	67	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	6	6	6	26	65	1	3	0	0	0	0	0	0	0
7	3	6	6	6	6	25	64	1	3	0	0	0	0	0	0
8	3	6	6	6	6	5	25	63	1	3	0	0	0	0	0
9	3	6	6	6	6	5	5	24	62	1	3	0	0	0	0
10	3	6	6	6	6	5	5	5	24	60	1	3	0	0	0
11	1	5	6	6	6	5	5	5	5	23	59	1	3	0	0
Total	100	378	643	798	887	1017	1149	1273	1364	1457	1508	1464	1468	1470	1447
Poids	2 700	8 383	13 094	16 468	17 808	20 185	22 504	24 806	26 471	28 058	28 842	27 396	27 417	27 470	27 098
Acc. [-1,1]		178	265	155	90	130	132	124	91	93	51	-44	5	2	-23
Taux Acc.		1.78	0.70	0.24	0.11	0.15	0.13	0.11	0.07	0.07	0.03	-0.03	0.00	0.00	-0.02

Effectif par âge et par année des femelles impala

Age	Année														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	163	349	368	450	518	600	662	707	768	792	787	797	793	773
1	50	100	155	297	313	383	440	510	563	601	653	673	669	677	674
2	100	74	92	143	199	194	161	119	163	96	84	91	94	94	95
3	28	126	73	90	140	195	190	157	116	160	94	82	90	92	92
4	28	55	123	123	88	137	191	186	154	114	157	92	81	88	91
5	28	55	54	121	70	87	134	187	182	151	112	154	90	79	86
6	28	55	54	53	119	68	85	132	183	179	148	110	151	88	78
7	28	55	54	53	52	116	67	83	129	180	175	145	107	148	86
8	28	55	54	53	52	51	114	66	81	126	172	142	142	105	145
9	28	55	54	53	52	51	50	112	64	80	124	173	168	139	103
10	28	55	54	53	52	51	50	49	109	63	78	121	169	165	137
11	26	79	54	53	52	51	50	49	48	107	62	77	119	166	162
Total	400	950	1 173	1 409	1 639	1 902	2 132	2 312	2 502	2 626	2 655	2 677	2 677	2 634	2 520
Poids	8 950	19 696	23 054	27 617	32 085	37 171	41 441	44 664	48 368	50 463	50 671	51 121	51 060	50 070	47 641
Acc. [-1,1]		172	223	236	230	263	230	179	190	123	30	22	0	-43	-114
Taux Acc.		0.43	0.24	0.20	0.16	0.16	0.12	0.08	0.08	0.05	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.04

Effectif par âge et par année : Total mâles et femelles impala

Age	Année														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	365	699	736	900	1 036	1 200	1 324	1 414	1 536	1 584	1 574	1 594	1 586	1 546
1	100	150	310	594	625	765	880	1 020	1 125	1 202	1 306	1 346	1 338	1 354	1 348
2	125	145	93	146	199	194	161	119	163	96	84	91	94	94	95
3	31	154	142	91	143	195	190	157	116	160	94	82	90	92	92
4	31	31	150	139	89	140	191	186	154	114	157	92	81	88	91
5	31	61	60	147	136	88	137	187	182	151	112	154	90	79	86
6	31	61	60	59	144	134	86	134	183	179	148	110	151	88	78
7	31	61	60	59	58	142	131	84	132	180	175	145	107	148	86
8	31	61	60	59	58	57	139	128	82	129	176	172	142	105	145
9	31	61	60	59	58	57	55	136	126	81	127	173	168	139	103
10	31	61	60	59	58	57	55	54	133	123	79	124	169	165	137
11	27	84	60	59	58	57	55	54	53	131	121	78	122	166	162
Total	600	1 327	1 815	2 207	2 627	2 919	3 282	3 685	3 866	4 082	4 163	4 141	4 146	4 105	3 967
Poids	11 650	28 079	36 149	44 084	49 892	57 356	63 945	69 470	74 839	78 522	79 513	78 516	78 476	77 540	74 739
Acc. [-1,4]		349	488	391	320	393	362	304	281	216	81	-22	5	-41	-137
Taux Acc.		0.70	0.37	0.22	0.14	0.16	0.12	0.09	0.08	0.06	0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.03

Le taux d'accroissement de la population totale (mâles et femelles) passe de 37% en année 3 à 0% à partir de l'année 10 qui marque la stabilisation de l'effectif. L'accroissement élevé de l'année 2 (70%) tient à l'introduction complémentaire d'animaux de l'extérieur.

Le détail des effectifs annuels apparaît dans les trois tableaux ci-dessous.

3.3.2. Evolution globale du peuplement de gibier

Outre la population d'impala, le peuplement de gibier comporte d'autres populations d'ongulés décrites plus haut. Il est très difficile à ce stade de prédire l'évolution du peuplement multispécifique de gibier sur le ranch. Il est probable que les populations d'ongulés autres que l'impala évolueront largement en fonction de la dynamique du troupeau d'impala qui se trouve nettement supérieur en nombre et en biomasse. Il est possible que certaines espèces soient pénalisées par la forte population d'impala et diminuent jusqu'à disparaître. Il pourrait s'agir des espèces les moins souples au plan alimentaire comme le buffle ou encore des espèces les plus exigeantes en termes de compétition extraspécifique sur le plan comportemental comme les hippotragues. Le grand koudou pourrait vraisemblablement se satisfaire d'une strate alimentaire inaccessible à l'impala et d'une promiscuité compensée par sa grande mobilité. Mais ce ne sont là que des spéculations qui seront mises à l'épreuve de l'expérience.

Quoi qu'il en soit, la stratégie de production pour ces espèces complémentaires est tout à fait différente de celle élaborée pour l'impala. On n'attend pas des espèces complémentaires une croissance forte des effectifs et une production de masse puisque ce n'est pas la viande qui est la production recherchée en priorité (elle n'est qu'un sous-produit). L'objectif fixé pour ces espèces est la production annuelle de quelques têtes destinées à la vente individuelle, que ce soit en vif ou en trophée.

Les taux d'exploitation pour les espèces autres que l'impala seront très faibles. Ils dépendront d'une part de la réponse de ces espèces aux conditions de ranching et d'autre part des opportunités commerciales en fonction de la conjoncture. Pour la vente en trophée, seuls les mâles âgés sont exploitables, ce qui limite généralement les taux d'exploitation à 2% de l'effectif pour les ongulés. Pour la vente en vif, on peut exploiter de jeunes animaux plus facilement adaptables à la translocation, et le taux d'exploitation peut être plus élevé.

Dans le cas de ces espèces, plus encore que dans celui de l'impala, la gestion adaptative sera de règle et elle nécessitera impérativement une grande rigueur dans le suivi et une grande capacité d'adaptation.

3.3.3. Aspects sanitaires

La gestion du risque sanitaire reprendra les recommandations de Foggin, 1998 (cf. annexe 6 : communication personnelle de la *Wildlife Producers Association of Zimbabwe*).

3.4. Production

3.4.1. La viande

- **Objectif de production**

L'objectif de production est d'une quarantaine de tonnes carcasse de venaison par an en phase de croisière, dont 30 d'impala et 10 des autres espèces.

RECAPITULATIF DE L'EVOLUTION ET DE L'EXPLOITATION DU TROUPEAU D'IMPALAS

Années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Effectifs mâles	100	378	643	798	887	1 017	1 149	1 273	1 364	1 457	1 508	1 464	1 468	1 470	1 447
Poids mâles	2 700	8 383	13 094	16 468	17 808	20 185	22 504	24 806	26 471	28 058	28 842	27 396	27 417	27 470	27 098
Valeur mâles Z\$	40 500	122 005	189 270	239 488	257 911	292 180	325 280	358 548	382 605	405 162	416 425	394 836	394 951	395 826	390 654
Acc. [t-1,t]	0	178	265	155	90	130	132	124	91	93	51	-44	5	2	-23
Taux Acc.	0.00	1.78	0.70	0.24	0.11	0.15	0.13	0.11	0.07	0.07	0.03	-0.03	0.00	0.00	-0.02
Effectifs femelles	400	950	1 173	1 409	1 639	1 902	2 132	2 312	2 502	2 625	2 655	2 677	2 677	2 634	2 520
Poids femelles	8 950	19 696	23 054	27 617	32 085	37 171	41 441	44 664	48 368	50 463	50 671	51 121	51 060	50 070	47 641
Valeur femelles Z\$	134 250	291 956	339 143	407 225	472 676	547 680	610 159	657 331	712 014	742 287	744 944	751 787	750 687	735 912	699 855
Acc. [t-1,t]	0	172	223	236	230	263	230	179	190	123	30	22	0	-43	-114
Taux Acc.	0.00	0.43	0.24	0.20	0.16	0.16	0.12	0.08	0.08	0.05	0.01	0.01	0.00	-0.02	-0.04
Total animaux	500	1 327	1 815	2 207	2 527	2 919	3 282	3 585	3 866	4 082	4 163	4 141	4 145	4 105	3 967
Poids total animaux	11 650	28 079	36 149	44 084	49 892	57 356	63 945	69 470	74 839	78 522	79 513	78 516	78 476	77 540	74 739
Valeur totale animaux Z\$	209 700	496 753	634 096	776 056	876 704	1 007 832	1 122 528	1 219 054	1 313 543	1 376 939	1 393 643	1 375 948	1 374 766	1 358 086	1 308 611
Acc. [t-1,t]	0	349	488	391	320	393	362	304	281	216	81	-22	5	-41	-137
Taux Acc.	0.00	0.70	0.37	0.22	0.14	0.16	0.12	0.09	0.08	0.06	0.02	-0.01	0.00	-0.01	-0.03
Exploités mâles	0	50	145	288	303	369	423	490	539	594	679	640	638	643	640
Exploités femelles	0	78	54	127	145	242	336	355	470	575	570	601	640	692	686
Total animaux exploités	0	128	199	415	448	611	759	844	1 009	1 169	1 249	1 241	1 278	1 336	1 326
Poids exploité mâles	0	1 366	3 948	7 791	8 192	9 981	11 455	13 244	14 587	16 138	18 564	17 293	17 237	17 371	17 286
Poids exploité femelles	0	1 797	1 237	2 734	3 111	5 086	7 007	7 392	9 745	12 053	11 845	12 511	13 405	14 606	14 457
Total poids exploité	0	3 163	5 185	10 525	11 303	15 067	18 462	20 636	24 331	28 191	30 409	29 804	30 642	31 977	31 743
Valeur exploitée mâles Z\$	0	24 588	71 067	140 242	147 456	179 667	206 199	238 394	262 561	290 476	334 148	311 275	310 267	312 683	311 157
Valeur exploitée femelles Z\$	0	32 346	22 268	49 214	56 001	91 546	126 118	133 053	175 401	216 959	213 206	225 197	241 296	262 906	260 220
Total valeur exploitée Z\$	0	56 934	93 336	189 457	203 457	271 213	332 317	371 447	437 962	507 434	547 354	536 472	551 563	575 589	571 377
Variation de capital Z\$	90 961	137 343	141 960	100 648	131 128	114 696	96 527	94 488	63 396	16 704	-17 695	-1 181	-16 680	-49 475	-68 795
Taux d'exploitation global en % des effectifs	0.0%	9.6%	11.0%	18.8%	17.7%	20.9%	23.1%	23.6%	26.1%	28.6%	30.0%	30.0%	30.8%	32.5%	33.4%
Taux d'exploitation global en % de la valeur du troupeau	0.0%	11.5%	14.7%	24.4%	23.2%	26.9%	29.6%	30.5%	33.3%	36.9%	39.3%	39.0%	40.1%	42.4%	43.7%

- **Conduite du troupeau**

Trois axes seront suivis pour optimiser l'exploitation du troupeau d'impalas :

- déséquilibrer le sexe ratio au profit des femelles reproductrices en recherchant un ratio de 1 mâle pour 20 femelles,
- abattre les sub-adultes mâles et femelles avant 18 mois,
- déstocker avant le passage de la seconde saison sèche.

- **Conduite des abattages**

- * Époque d'abattage

La saison d'abattage ne doit pas perturber le comportement des animaux, notamment pendant les phases de reproduction (risque de résorption foetale) et de mise-bas (risque d'avortements et d'abandons maternels). La saison d'abattage s'inscrirait dans une période de 5-6 mois entre juin et septembre.

- * Méthode d'abattage

La méthode d'abattage classique est le tir de nuit à partir d'un véhicule à courte distance (25 à 50 mètres) suivi le plus rapidement possible de la saignée de l'animal. (cf. annexe 6). Ce procédé a l'avantage d'effrayer modérément les animaux et de s'effectuer dans une ambiance fraîche en l'absence des mouches. Une alternative pourrait être de procéder aux abattages après avoir conduit et trié les impalas dans le boma. Cette solution aurait l'intérêt d'abattre rapidement un nombre conséquent d'animaux.

- * Quota d'abattage

Chaque année, il faudra apprécier l'accroissement de la population et fixer le taux de prélèvement adéquat avec l'effectif et la classe d'âge des animaux à abattre. En théorie il est possible d'appliquer un taux de prélèvement de 30% pour une population animale qui a atteint son point d'équilibre écologique (Blankenship et al., 1990), voir 40% en se référant à la formule de Caughley et Krebs (1983) : Taux d'exploitation = $1,5M^{-0,36}$ où M est la masse moyenne de la population. En phase de croissance le prélèvement sera axé sur les sub-adultes mâles. En phase de croisière les deux sexes seront concernés dont une certaine fraction de femelles adultes.

- * Fréquence d'abattage

En phase de croisière, l'abattage de 1.200 impalas en 6 mois (de juin à octobre) se traduit par un prélèvement hebdomadaire d'environ 45 têtes, soit 15 impalas par nuit, 3 nuits par semaines. Ces chiffres sont vraisemblables si l'on se réfère à l'expérience acquise par le projet Nyaminyami.

- **Niveau de production et productivité**

- * Production de viande

En phase de croisière, le ranch devrait permettre la fourniture annuelle de 30 tonnes carcasse de viande d'impala et 10 tonnes carcasse de viande d'autres espèces, soit une production totale annuelle de 40 tonnes carcasse.

* Productivité par hectare

En phase de croisière, avec une surface totale de 3.000 hectares, la productivité totale attendue serait de 13 kg carcasse de venaison (toutes espèces) par hectare.

* Productivité par impala

Toujours en phase de croisière, pour ce qui concerne l'impala seulement, les 4.100 impalas présentes produiraient 30 tonnes carcasse de viande, soit une productivité de 7,3 kg carcasse de viande par impala présent.

3.4.2. Les co-produits

Les peaux seront prétraitées (écharnage, salage, séchage) et stockées sur place en attendant d'être vendues à un tanneur.

3.5. Commercialisation

3.5.1. Transformation et commercialisation

La commercialisation des carcasses nécessitera l'inspection par un "meat-inspector" qui se trouve être le gestionnaire vétérinaire.

Le principe retenu est de vendre immédiatement les carcasses chaudes sans ressuyage ni chaîne de froid. L'excédent, transformé en *biltong*, sera vendu en dehors de la saison d'abattage.

- **Traitement des carcasses**

Une fois tué, l'impala est transporté jusqu'à la dalle en béton de la boucherie. Dans la demi-heure qui suit l'abattage, la carcasse est suspendue, dépouillée et éviscérée. Les viscères propres à la consommation sont lavés et conservés à part pour la vente. Les peaux lavées sont décharnées, salées et mises à sécher à l'ombre et à plat.

- **Découpe et vente**

Les carcasses sont découpées sur place ou au niveau des points de vente qui font office de boucheries dans les villages. La découpe sera sommaire et s'effectuera selon le principe des quatre quartiers de façon à mettre sur le marché des morceaux de 5 à 7 kg. Dans le cas d'une découpe à la boucherie du village, les carcasses sont transportées en peau et dépouillées au point de vente. La découpe sur le site alimente le point de vente du ranch ainsi qu'un atelier de production de viande séchée (*biltong*).

- **Transformation**

En l'absence de chaîne du froid, le seul moyen de conserver la viande est de la faire sécher sous forme de lanières communément appelées *biltong*. Ce mode de transformation permet de conserver la viande plusieurs mois. Le rendement en viande d'une carcasse d'impala est d'environ 75% (19,5 kg de viande pour une carcasse de 26 kg). Il faut 3,5 kg de viande pour produire 1 kg de *biltong*.

Exemple de procédé de fabrication du biltong (il existe plusieurs recettes) :

- la carcasse est découpée en fines lanières de 15 à 20 cm de long et 3 à 5 cm d'épaisseur. Il faut veiller à bien parer la viande en retirant les aponévroses.
- les lanières obtenues sont roulées dans un mélange de sel dont la composition est la suivante pour 25 kg de viande : 1 kg de gros sel, 225 g de sucre brun, 25 g de bicarbonate de soude, 12,5 g de salpêtre, 12,5 g de poivre et des épices.
- les lanières sont placées dans un récipient en bois ou en plastique (pas métallique) et laissées à mariner dans la saumure pendant 3 à 6 heures selon leur épaisseur sans excéder 12 heures.
- le séchage s'effectue en suspendant les lanières en plein air une journée au soleil puis à l'ombre dans un endroit ventilé.
- une fois sèches, elles sont stockées dans un endroit sec et frais, et peuvent se conserver plusieurs mois.

3.5.2. Prix de vente

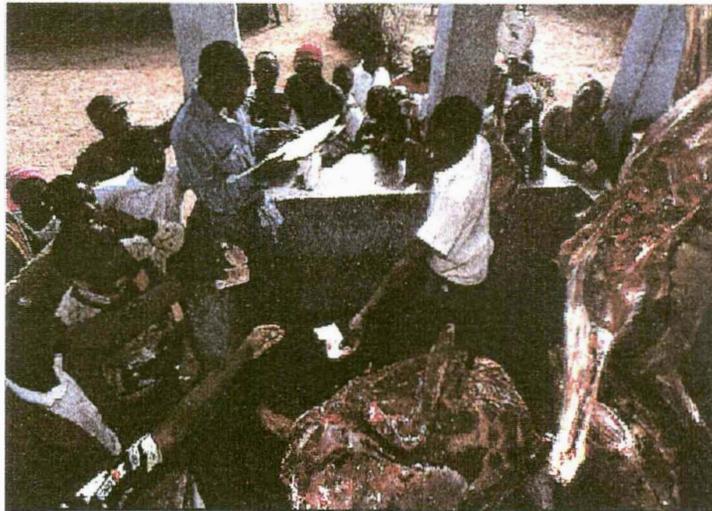
Au « Projet Faune et Villages » (*Nyama Project*) à Nyaminyami, la viande d'impala est vendue au prix coûtant à 3,5 Z\$ le kg carcasse. Mais il faut bien noter la particularité de ce projet qui exploite une abondante population d'impalas sauvages dont le prix de revient, de ce fait, est très bas. Il s'agit là de *game cropping* et non de *game ranching*. Le prix de la viande de bœuf sur le plateau est 10 fois supérieur.

La situation dans le *Ward* de Gonono est très différente puisque la ressource faunique y est naturellement pas aussi abondante et que, du fait que la viande de gibier y est très prisée et que la viande domestique est rare et chère, elle est elle-même relativement chère : en moyenne 19,8 Z\$/kg (Ballan et al., 1998).

Le prix d'appel proposé par le ranch de Gonono sera de 18Z\$/kg, soit inférieur au prix de la viande braconnée. L'étude de faisabilité économique du ranch (cf. § III) montre qu'à ce prix l'opération est économiquement viable dans les conditions décrites.



Récolte d'impalas sur le projet « Faune et Villages » de Nyaminyami (photo C. LEPETIT)



Commercialisation de la viande d'Impala au projet « Faune et Villages » de Nyaminyami (photo C. LEPETIT)



Le Biltong de gibier est mis sur le marché au Zimbabwe (photo de C. LEPETIT)

III – FAISABILITE ECONOMIQUE

1. METHODE

1.1. Absence de référence

Etant donné le caractère pionnier du projet, il n'existe pas à notre connaissance d'analyse économique fine d'un ranch communal de gibier. On peut bien entendu se rapprocher des études micro-économiques de ranches commerciaux dont on trouvera une synthèse dans Chardonnet (1996). Mais dans la majorité de ces ranches, le gibier est produit pour la chasse sportive et c'est le bétail, quand il est associé, qui est élevé pour la viande.

En outre, les ranches à gibier s'appuient rarement comme ici sur la production intensifiée d'impalas. Peu de données économiques existent donc sur cette espèce. On sait par exemple que dans le sweetveld et lowveld au KwaZulu/Natal, considérée comme une région d'élevage difficile, la présence d'impalas (33% de la biomasse animale) permet de doubler la rentabilité de l'élevage bovin (Bothma, 1996). Au Kenya, l'expérience de Kekopey est elle fondée sur l'impala associée aux gazelles (Blankenship et al., 1990).

1.2. Approche retenue

Une estimation des perspectives d'évolution du ranch est proposée ici sur 15 années.

Les bases techniques pour la mise en place du ranch sont présentées dans les tableaux suivants :

- paramètres zootechniques d'élevage (cf. annexe)
- les effectifs annuels du cheptel (cf. chapitre « gestion du gibier »)
- un récapitulatif de l'évolution et de l'exploitation du troupeau d'impalas (cf. chapitre « gestion du gibier »)

Quant aux références de base prévues pour les investissements et le fonctionnement du ranch, elles sont présentées dans les tableaux suivants :

- une estimation des investissements et rachats à réaliser,
- un compte de résultat sur 15 ans,
- un compte de trésorerie sur 15 ans.

Parmi les hypothèses de travail, on notera que :

- Tous les prix sont libellés en dollars zimbabwéens au taux de 1 FF pour 5,2 \$Z.
- Les calculs sont faits à Z\$ constant sans tenir compte de l'inflation.

⇒ Il faut bien garder à l'esprit que l'objectif du ranch n'est pas la recherche d'un profit financier (ce n'est pas un objectif de rentabilité financière maximale), mais la production de viande à prix modéré (l'objectif économique est le recouvrement du prix de revient de la viande).

2. RESULTATS

2.1. Investissements et rachats

Les investissements comprennent des clôtures et portails, un boma d'acclimatation, un entrepôt, une boucherie, un véhicule (quad équipé d'une remorque), des petits équipements, du matériel pour

l'abreuvement (forages, pompes, etc.), des travaux d'aménagement de pâturage et de piste. Les rachats de matériel sont prévus en fonction de la durée d'amortissement de chaque type d'investissement.

Les coûts unitaires des investissements sont le résultat (i) du rapport de Le Bel (1997), (ii) des données recueillies dans la mission Chardonnet (avril 1998), (iii) des informations fournies essentiellement par Coid sur le terrain au cours de l'année 1998.

Le niveau des investissements s'élève à un peu moins de 1,8 million de \$Z (344 KF).

2.2. Compte de résultat

Le compte de résultat décrit les produits, les charges et le solde (produits - charges).

2.2.1. Les produits

Les produits sont constitués par l'ensemble des ventes issues des productions animales du ranch en distinguant :

- Les ventes de viande d'impala à 18 \$Z/kg (30 tonnes carcasse en phase de croisière),
- Les ventes des cuirs d'impala à 80 \$Z/unité (1200 en phase de croisière),
- Les ventes de viande issue d'autres espèces animales exploitées présentes sur le ranch à 18 \$Z/kg (10 tonnes carcasses en phase de croisière),
- La vente de trophées de chasse pour un montant annuel de 130 000 \$Z,
- La vente d'animaux vivants pour un montant bisannuel de 155 000 \$Z,
- Les produits issus des visites de touristes sur le ranch (295 \$Z/entrée).

2.2.2. Les charges

Les charges sont constituées des amortissements (amortissement linéaire) et des charges de fonctionnement liées à l'entretien des infrastructures, du matériel et au personnel (5 personnes du *Ward 4* à temps plein et un chef d'exploitation). En année 1 et 2 des budgets sont prévus pour la capture et la translocation des animaux sur le ranch (impalas et autres espèces).

Les frais de fonctionnement sont élevés les deux premières années, essentiellement à cause des frais de capture et translocation des impalas et autres espèces. Ils se stabilisent ensuite à 667 K\$Z (128 KF) par an, dont 70% reviennent au coût salarial.

2.2.3. Le compte de résultat

Le compte de résultat est présenté en tenant compte de subventions destinées à la mise en route du ranch (4 subventions annuelles dégressives), de l'ensemble des produits, des variations de stock du cheptel et de la totalité des charges.

En année 1 et 2, le projet démarre sur la base de deux dotations :

- Une subvention du FFEM (sur financement des micro-projets de la phase 5) pour un montant de 3,2 millions de \$Z (600 KF) en année 1 et 915 K\$Z (175 KF) en année 2 ;
- Une dotation du Gouvernement fournira au ranch un cheptel de 500 impalas chacune des deux années.

Dans les conditions décrites, le solde cumulé du compte de résultat est positif dès la première année et le demeure ensuite.

2.3. Cash-flow

Le cash flow ou compte de trésorerie prend en compte les produits, les charges hors amortissements ainsi que les investissements et rachats.

La trésorerie du projet (cash flow cumulé) reste positive pendant toute la période. A noter que les années 5 et 6 sont difficiles à passer en termes de cash flow annuel, en l'absence de subvention et en l'attente de la phase de croisière pour ce qui concerne les produits.

INVESTISSEMENTS ET RACHATS (x 1 000 \$Z)

	ANNEES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
dôtures	690										690				
boma d'acclimatation	11										11				
entrepôts	180														
boucherie	75														
quad	342					342					342				
petits équipements	30			30				30			30			30	
abreuvement	260										260				
pâturages	82														
portails	10										10				
pistes	109														
Total	1 789	0	0	30	0	342	30	0	0	30	1 313	0	30	0	0

COMPTE DE RESULTAT ET CASH-FLOW

	ANNEES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
PRODUITS x (1 000 \$Z)															
production de viande impala (kg)	0	3 163	5 185	10 525	11 303	15 067	18 462	20 636	24 331	28 191	30 409	29 804	30 642	31 977	31 743
valeur viande impala	0	57	93	189	203	271	332	371	438	507	547	536	552	576	571
production de cuirs impala (unités)	0	128	199	415	448	611	759	844	1 009	1 169	1 249	1 241	1 278	1 336	1 326
valeur cuirs impala	0	10	16	33	36	49	61	68	81	94	100	99	102	107	106
production autres viandes (kg)	3 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
valeur autres viandes	54	36	54	72	90	108	126	180	180	180	180	180	180	180	180
trophées de chasse	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
animaux vivants	155		155		155		155		155		155		155		155
écotourisme	12	12	12	17	17	17	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Total produits	351	245	460	442	631	575	826	771	1 006	933	1 134	968	1 141	1 014	1 164
CHARGES (x 1 000 Z\$)															
Amortissements															
dôtures	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
boma d'acclimatation	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
entrepôts	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
boucherie	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.75
quad	68.42	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421	68.421
petits équipements	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
abreuvement	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
pâturages	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
portails	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
pistes	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
Total amortissements	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Fonctionnement															
captures impalas	225	225													
captures autres espèces	525														
dôtures	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5	34.5
boma d'acclimatation	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
entrepôts	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
boucherie	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
quad	34.21	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211	34.211
petits équipements	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
abreuvement	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
pâturages	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4	16.4
portails	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
pistes	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
masse salariale	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7	473.7
divers et imprévus 10 %	135.7	83.2	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7	60.7
Total fonctionnement	1492	915	667	667	667	667	667	667	667						
Total charges	1700	1122	875	875	875	875	875	875	875						

RESULTATS (x 1 000 Z\$)															
subvention	3 282	915	789	526											
revenus	351	245	460	442	631	575	826	771	1 006	933	1 134	968	1 141	1 014	1 164
variation de stock cheptel	91	137	142	101	131	115	97	94	63	17	-18	-1	-17	-49	-69
Total produits	3 724	1 297	1 392	1 069	762	690	923	865	1 069	950	1 117	967	1 124	965	1 096
Solde	2 024	175	517	194	-112	-185	48	-9	194	75	242	92	249	90	221
Solde cumulé	2 024	2 199	2 716	2 909	2 797	2 612	2 660	2 650	2 845	2 919	3 161	3 253	3 502	3 592	3 813

CASH FLOW (x 1 000 Z\$)															
investissements et rachats	1 789	0	0	30	0	342	30	0	0	30	1 313	0	30	0	0
cash flow	351	245	582	270	-36	-435	129	104	338	236	-846	300	443	347	497
cash flow cumulé	351	596	1 178	1 449	1 413	978	1 107	1 210	1 549	1 784	938	1 238	1 681	2 028	2 525

IV – ETUDE DU RISQUE

1. EVALUATION DU RISQUE

Cf. tableau ci-dessous

2. PREVENTION DU RISQUE

Cf. tableau ci-dessous

Tableau de risque :

Catégorie de risque	Nature du risque	Evaluation du risque	Prévention du risque
Institutionnel	Nature pionnière du projet (pas d'antécédent)	Faible	Tutelle officielle du projet biodiversité (Min. de l'Environnement)
Légal	Suppression de la propriété de la faune dans les ranches	Faible	Statut communal du ranch (et non privé)
	Modification de l'accord de session gratuite des impalas par les parcs nationaux	Faible	Implication croissante des parcs nationaux dans les projets biodiversité
Social	Concurrence avec d'autres usages de la terre	Faible	- Projet issu d'un consensus large - Agritex a été consulté
	Changement d'opinion de la population du Ward	Moyen	- Appropriation du ranch par la population - Réussir le projet
	Braconnage à l'intérieur à l'intérieur du ranch	Faible	Projet décidé et géré par les communautés locales
Technique	Difficulté de la translocation des impalas	Faible	- Adaptabilité de l'espèce - Professionnalisme
	Croissance faible des populations de gibier (maladies, prédation, tous types de stress social, alimentaire, etc.)	Moyen	- Gestion adaptative - Professionnalisme
	Gestion déficiente	Faible	- Gestion adaptative - Professionnalisme - Encadrement et suivi
	Impact environnemental	Elevé	Suivi scientifique rigoureux
Economique	Coût de production élevé	Faible	- Investissement subventionné - Fonctionnement maîtrisé
	Chiffre d'affaire faible	Moyen	- Gestion adaptative - Professionnalisme
	Commercialisation difficile	- Faible pour la viande - Moyen pour animaux	- Forte demande en viande - Marketing actif

ANNEXES

ANNEXE 1

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

- Ballan, E., 1998. Population in Angwa, Neshangwe and Gonono. Baseline data. Biodiversity Project. Guruve Rural District Council. 12p.
- Ballan, E., A. Majira, R. Nyazvombo, M. Sirdey, 1998. Bushmeat in Dande. Social dynamics beyond legality and illegality. Biodiversity Project. Guruve Rural District Council. First draft. 31p.
- Bothma, J du P., 1996. Game ranch management, (Ed. JL van Schaik), Pretoria. South Africa, 624 pages.
- Blankenship, L., Parker, I., and Qvortrup, S. (Eds.), 1990. Studies in Natural Resources. Game cropping in East Africa : The Kekopey Experiment., Department of Wildlife and Fisheries Sciences. The Texas A&M University System. Texas US.
- Bourgarel, M., 1998. Aspects de la dynamique des populations d'impalas sur les bords du lac Kariba au Zimbabwe. Rapport technique de DEA. UMR 5558, UCB Lyon I-La Doua.
- Caughley, G. and Krebs, L.J., 1983. *Oecologia*, **59** : 7-17.
- Chardonnet, P. (ed.) 1996. Faune sauvage africaine : la ressource oubliée. 2 Vol. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg.
- Child, B. The role of the wildlife utilization in the sustainable economic development of semi-arid rangelands in Zimbabwe. PhD thesis, University of Oxford.
- Clatworthy, J. N., 1984. Station, G. R., Ed., Marondera, Zimbabwe.
- Estes, R. D. (Ed.), 1993. The Safari Companion, Tutorial Press, Harare Zimbabwe.
- Estes, R. D. (Ed.), 1995. The Behavior Guide to African Mammals, Halfway House South Africa.
- Fritz, E. and Duncan, P., 1994. On the carrying capacity for large ungulate of African savanna ecosystems. Proc. R. Soc. Lond. B, **256** : 77-82.
- Garine, I. de; 1996. Cultural aspects of man-animal relations in Nyaminyami. Janvier 1996. CIRAD IFRA. Harare. Zimbabwe.
- Hofmann R.R., 1991. Endangered tropical herbivores. Their nutritional requirements and habitat demands. In : Recent advances on the nutrition of herbivores. MSAP. Giessen University (Germany): 27-34.
- Féron, E., J.K. Tafira, U. Belemsobgo, S. Blomme et M. de Garine-Wichatitsky (sous presse). Transforming wild African herbivores into edible meat for local communities. A community owned mechanism for the sustainable use of impala in the CAMPFIRE Programme, Zimbabwe.
- Fink, H., M. Somerlatte and R. Baptist, 1991. Estimation of mortality and potential population growth from herd structure and offtake on a Kenyan game ranch. Actes du IVE Congrès International des Terres de Parcours, Montpellier, France : 689-691.
- Foggin, C.M., 1998. Small Game Park Management : Parasites affecting Production. Wildlife Unit, Department of Veterinary Services. 4p.

Hoffman, J.J. 1991. Endangered tropical herbivores. Their nutritional requirements and habitat demands. In recent advances on the nutrition of herbivores. MSAP, Giessen University (Germany), 27-34.

Kleitz, G., 1997. CIRAD-EMVT, GURURE, Projet de conservation de la Biodiversité dans la Vallée du Zambèze après Eradication de la Mouche Tsé-Tsé (Zimbabwe).

Kleitz, G., 1998. Projet de ranching d'impalas (*Aepyceros melampus* Lichtenstein 1812) pour la production locale de viande dans la vallée du Zambèze. Résumé de proposition. Projet de conservation de la biodiversité dans la vallée du Zambèze après éradication de la mouche tsé-tsé (Zimbabwe). 8 pp.

Knox, C.M., D.A. Zeller and J. Hattingh, 1993. Comparison of two methods for the capture of boma-confined impala. *S. Afr. J. Wildl. Res.*, 1993, 23 (1) : 1-5.

Le Bel, S., 1997. Etude de faisabilité technique et économique de l'élevage d'impalas dans la vallée du Zambèze. Projet de conservation de la biodiversité dans la vallée du Zambèze après éradication de la mouche tsé-tsé (Zimbabwe). Ministère français des affaires étrangères. Rapport CIRAD-EMVT n°97032. 65 pp.

Lewis, A.R., A.M. Pinchin and S.C. Kestin, 1997. Welfare implications of the night shooting of wild impala. *Animal Welfare* 1997, 6 : 123-131.

McKenzie, A. (Ed.), 1993. The capture and care manual, Wildlife Decision Support Services and the South African Veterinary Foundation, Pretoria, South Africa, 717 pages.

Murindagomo, F. 1988. Preliminary investigations into wildlife utilisation and land use in Angwa, mid-Zambezi valley, Zimbabwe. Unpublished M. Phil. Thesis, Department of Agricultural Economics and Extension, University of Zimbabwe, Harare. 185p.

Price Waterhouse, 1996. The hunting industry in Zimbabwe. *In* : Tourist hunting in Tanzania. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission No. 14 : 81-93.

Skinner, J., and Smithers, R. (Eds.), 1989. The Mammals of the Southern African Subregion, Dick Findlay, Dick Findlay.

Young, E., 1992. Game farming and wildlife management. Eddie Young Publishers. South Africa. 204pp.

Van Oudtshoorn, F.P., Trollope, W.S.W., Scotney, D.M. & McPhee, P.J. 1992. Guide to grasses of South Africa. Briza Publikasies Cc, South Africa, 301 p.

Williams, D.A. 1974. The determination of adult impala condition audits variation.

WWF, 1996 : Workshop report on the impala cropping programme 1989-1996 in Omay Communal Land Nyaminyami District Bumi Hills 1-4 octobre 1996 WWF Programme Office Zimbabwe

ANNEXE 2

Personnes consultées

PERSONNES CONSULTEES A PROPOS DU MICRO-PROJET DE RANCH COMMUNAL DE GIBIER

(Liste par ordre alphabétique des personnes consultées, hors auteurs et District Council)

Bangomwe, Spirit Medium, Ward 4
Ballan Etienne, sociologue
Bourgarel Mathieu, écologue
Chazalon Martial, CSN sociologue
Chiriwo Ringon, Headman, Ward 4
Cumming David, WWF Southern Africa
Davies Claire, Ecologist, Geckoconsult
Dulieu Dominique, directeur du CIRAD-Zimbabwe, représentant du CIRAD au Zimbabwe,
Fritz Hervé, écologue
Garine-Wichatistky, M. de, Vétérinaire écologue
Gomo Ticharwa, Project Committee Member, Ward 4
Hoarau Bernard, Conseiller culturel et scientifique, Ambassade de France au Zimbabwe
Kambazuma, Antipoaching Unit Sergeant, Ward 4
Kamota Fanta, Antipoaching Unit, Ward 4
Koni Dhoru, Ward Secretary, Ward 4
La Grange Mike, Specialist in Wildlife Capture and Ranching
Lærke Mr., Délégué de la Commission des Communautés Européennes au Zimbabwe
Letenneur Léon, agronome économiste
Mashoko Mahiya, Vice Chairman Wildlife Committee
Matapi de Bangomwe (interprète du *spirit medium* Bangomwe)
Matapi de Mukarazi (interprète de la *spirit medium* Mukarazi)
Matamera, Antipoaching Unit Deputy Sergeant, Ward 4
Maudet Frédéric, biologiste
Monicat François, vétérinaire, Chef de Programme, CIRAD-EMVT
Mukarazi, Spirit Medium, Ward 3
Munezi Voice, Chairman Project Committee, Projet biodiversité MAE/FFEM/Ministry of Environment
Murindagomo Felix, Senior Ecologist, Department of National Parks and Wildlife Management
Musonza Mr., Chief Executive Officer, Nyaminyami District
Mutaki Snwodown, Mashonaland East Area manager, Zimbabwe Trust
Muzeza Chris, Barefoot Biologist, Ward 4
Norton Ben, premier Chairman of Zimbabwe Wildlife Producers Association of Zimbabwe
O'Connor Nick, actuel Chairman of the Wildlife Producers Association of Zimbabwe
Poulet Denys, CSN biologiste
Roques Rogery Didier, éleveur de gibier
Taylor Russel, WWF Southern Africa
White John, Director of Wildlife Producers Association of Zimbabwe

ANNEXE 3

Paramètres zootechniques

Paramètres zootecniques année 1

Age	Achat mâles	Achat femelles	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*	0	0	0	0	0	0	0	15	14	18	18
0	0	0	0	0	0	0.15	0.15	23	18	18	18
1	50	50	0.65	0	0	0.08	0.08	31	23	18	18
2	25	100	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
3	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
4	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
5	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
6	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
7	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
8	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
9	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
10	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
11	1	26	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18

Paramètres zootecniques année 2

Age	Achat mâles	Achat femelles	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*	0	0	0	0	0	0	0	15	14	18	18
0	0	0	0	0	0	0.15	0.15	23	18	18	18
1	50	100	0.65	0.9	0	0.08	0.08	31	23	18	18
2	25	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
3	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
4	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
5	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
6	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
7	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
8	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
9	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
10	3	28	0.95	0	0	0.02	0.02	31	23	18	18
11	1	26	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	31	23	18	18

Paramètres zootecniques année 3

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	15	14	18	18
1	0.65	0.9	0	0.08	0.08	0	0	23	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18

Paramètres zootecniques année 4

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	15	14	18	18
1	0.65	0.95	0.25	0.08	0.08	0	0	23	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18

Paramètres zootechniques année 5

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	15	14	18	18
1	0.65	0.95	0.3	0.08	0.08	0	0	23	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18

Paramètres zootechniques année 6

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	15	14	18	18
1	0.65	0.95	0.5	0.08	0.08	0	0	23	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18

Paramètres zootechniques année 7

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	1.5	14	18	18
1	0.65	0.95	0.65	0.08	0.08	0	0	2.3	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18

Paramètres zootechniques année 8

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	1.5	14	18	18
1	0.65	0.95	0.6	0.08	0.08	0	0	2.3	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	3.1	23	18	18

Paramètres zootechniques année 9

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	15	14	18	18
1	0.65	0.95	0.75	0.08	0.08	0	0	23	16	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18

Paramètres zootechniques années 10 et suivantes

Age	Fécondité	Exploitation mâles	Exploitation femelles	Mortalité mâles	Mortalité femelles	Achat mâles	Achat femelles	Poids mâles	Poids femelles	Valeur mâles	Valeur femelles
0*		0	0	0	0						
0	0	0	0	0.15	0.15	0	0	15	14	18	18
1	0.65	0.95	0.78	0.08	0.08	0	0	23	18	18	18
2	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
3	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
4	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
5	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
6	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
7	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
8	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
9	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
10	0.95	0	0	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18
11	0.95	0.99	0.99	0.02	0.02	0	0	31	23	18	18

ANNEXE 4

Population du *Ward* de Gonono

Population estimates in Gonono for 1997

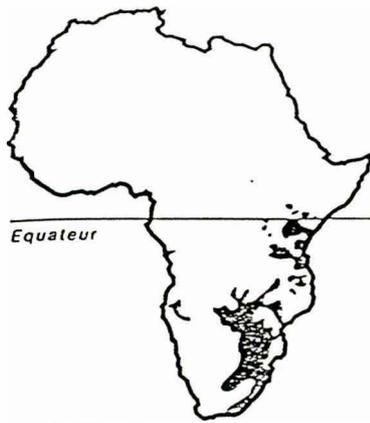
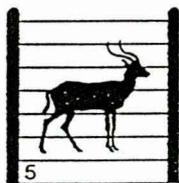
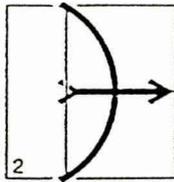
Villages	Number of household <i>Data collected</i>	Number of people <i>Data collected</i>	Number of people <i>Data estimated @ 5 p. per hh⁵</i>	Number of people <i>Data estimated @ 6,9 p. per hh⁶</i>
<i>Mseruka</i>	19	193	95	131
<i>Kapururira</i>	27	201	135	186
<i>Mukono</i>	15	147	75	104
<i>Chadope</i>	25	330	125	173
<i>Hairi</i>	120	509	600	828
<i>Kandawa</i>	95	401	475	656
<i>Jova</i>	119	502	595	821
<i>Majinga A</i>	41	403	205	283
<i>Majinga B</i>	51	191	255	352
<i>Bonga</i>	37	467	185	255
<i>Kadembo</i>	43	402	215	297
<i>Tengu</i>	27	309	135	186
<i>Chisiyo</i>	21	279	105	145
<i>Jinga</i>	29	162	145	200
Vidcos				
<i>Takabatana</i>	86	871	430	593
<i>Hairi</i>	120	509	600	828
<i>Kandawa</i>	95	401	475	656
<i>Jova</i>	119	502	595	821
<i>Majinga</i>	92	594	460	635
<i>Bonga</i>	157	1 619	785	1 083
Total Ward 4	669	4 496	3 345	4 616

⁵ Following Derman, 1995, Changing Land Use in the Eastern Zambezi Valley : Socio-economic considerations, CASS/WWF Joint paper, Harare, p. 10.

⁶ Following an unpublished socio-economic survey by RTTCP and Biodiversity Project, carried out in August 1997 giving an average household size of 6,9 people for the three wards (153 households interviewed).

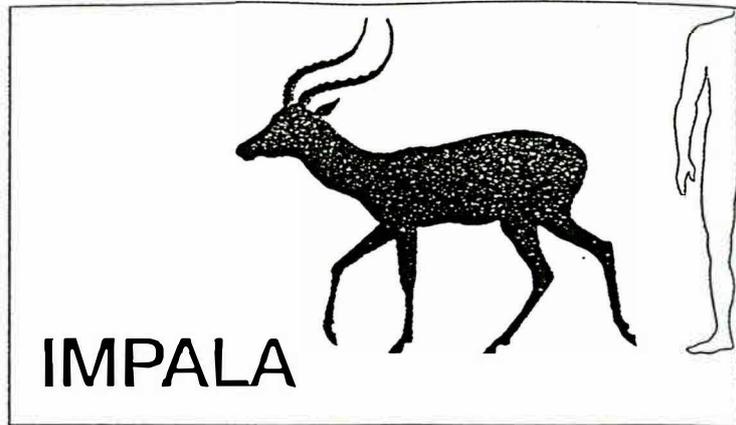
ANNEXE 5

Fiche technique Impala


 impala


Utilisations

1. Tourisme de vision: grandes troupes bien connues et toujours appréciées
2. Chasse traditionnelle: viande recherchée
3. Chasse sportive: gibier commun
4. Chasse commerciale: importante source de viande
5. Élevage: espèce propice à l'élevage
6. Commerce d'animaux vivants: vente pour fournir les ranches



latin *Aepyceros melampus*
 anglais impala
 portugais impala
 kiswahili swala pala
 shona mhara

Statut Aire de distribution discontinue, car son biotope d'élection est morcelé. Généralement abondante là où elle est présente.

Caractéristiques

	mâles	femelles
hauteur au garrot (adulte)	90 cm	80-90 cm
poids	à la naissance	5,5 kg
	adulte	60 kg
	moyen dans une population	40 kg
âge	maturité sexuelle	18 mois
	premier accouplement	48-60 mois
	première mise bas	24 mois
taille portée	1	
longévité	nature	14 ans
	captivité	—
durée de	gestation	194-200 jours
	lactation	120-180 jours
intervalle entre mises bas	1 an	
sex-ratio	dans la nature	1/1,5-2,7
	en élevage	1/30
régime alimentaire	mixte (passeur et brouteur)	
taux d'exploitation possible	16 p. 100	
rendement carcasse	56 p. 100	
mode de vie	grégaire, sédentaire, diurne et nocturne	
habitat	savanes arbustives, arborées, boisées, forêts claires, près de l'eau	

ANNEXE 6

Recommandations sanitaires

(Source : C.M. FOGGIN, 1998, Communication personnelle de la Wildlife Producers Association of Zimbabwe)

SMALL GAME PARK MANAGEMENT : PARASITES AFFECTING PRODUCTION

THE NATURAL ROLE OF PARASITES

1. Nature attempts to maintain status quo; changes are caused by climatic swings, migration and manipulation by humans.
2. All species have macro (seen without microscope) and micro-parasites (bacteria, viruses etc). May be specific to one species or affect many. Natural tolerance to these parasites is the rule, under conditions of normality. However young, old, pregnant or lactating individuals may be unusually susceptible.
3. Introduced (exotic) parasites, brought in by introduced species in a "new" or "abnormal" species mix, may be devastating. Alternatively, susceptibility of exotic species (livestock) to indigenous parasites may make farming of the former non-viable in association with native wildlife species.
4. The presence of parasite "problems" therefore is an indication of an ecologically unstable situation which, if left unchecked, would eventually stabilize through mortality or forced emigration of affected species.
5. The use of chemicals to manipulate the situation in man's favour is a short-term solution which will inevitably result in the resistance of the parasites to the chemicals.

EFFECT OF ABNORMAL PARASITE LOADS ON HOST ANIMAL

1. Primary effects
 - compete for hosts food
 - remove blood
 - produce toxins
 - cause direct tissue damage
 - introduce other parasites (disease)
2. Secondary effects
 - depress immune system
 - stunt growth
 - decrease reproductive rate
 - cause abnormal behaviour
 - result in death
3. Rarely, some types of parasites may be beneficial (symbiosis).

CLASSIFICATION OF IMPORTANT MACRO-PARASITES

1. Arthropods
 - ticks and mites
 - insects - includes insect larvae, lice and fleas
2. Helminths (worms)
 - roundworms
 - tapeworms] always require 2 different host species
 - flukes]

SPECIFIC PARASITE INFESTATIONS

Ticks

- a. important tick species
 - brown ear tick (*Rhipicephalus appendiculatus*)
 - bont tick (*Amblyomma* species)
 - blue tick (*Boophilus* species)
 - red-legged tick (*Rhipicephalus evertsi*)
 - bont-legged tick (*Hyalomma* species)
 - tsetse (Ornithodoros species)

- b. life cycle of ticks (except tampan)
- female becomes engorged (male does not) and mates
 - drops off and lays eggs on/underground
 - eggs hatch to 6-legged larvae ("pepper ticks")
 - larvae attach to host and feed
 - larvae moult on, or off, host to nymph (8 legs, pin-head size)
 - nymphs attach to host and feed
 - nymphs moult on, or off, host to adult

different stages are predominant at different times of the year.

1. Brown ear tick (3 host tick)
 - is the most important tick in small game parks
 - needs higher humidity and vegetation cover, can tolerate some frost
 - under right conditions builds up to massive numbers
 - therefore can take a lot of blood and cause anaemia
 - produces toxin (tick toxicosis) which suppresses immune system of host and causes general ill-health
 - weeping wounds caused by ticks can become infected (screw-worm)
 - transmits Theileriosis
2. Bont tick (3 host tick)
 - less widely distributed, but increasing its area
 - prefers warmer temperatures and less tolerant of frost
 - may also build up to massive numbers
 - transmits Heartwater to livestock (wild ruminants are carriers)
 - attachment wounds become infected
3. Blue tick (1 host tick)
 - widespread
 - does not appear to build up to such large numbers on wildlife (longer on host?)
 - transmits Redwater/Biliary
4. Bont-legged tick (2 host tick)
 - widespread
 - tick-toxicosis and wound infection
5. Red-legged tick (2 host tick)
 - common on zebra
 - transmits Biliary
 - can cause paralysis (tsessebe calves)
6. Tampan (multi-host tick; feeds periodically; does not stay on host)
 - limited distribution (found in warthog burrows)
 - carries African Swine Fever (fatal in domestic pigs)

Species in which tick problems have been particularly noticeable:

- giraffe - difficulty in grooming; screw-worm and redwater
- eland - mostly adult animals (other species mostly calves); screw-worm and Theileriosis
- sable - problems with mane; anaemia, screw-worm, redwater and theileriosis
- waterbuck - anaemia and theileriosis
- zebra - anaemia and biliary
- reedbuck - anaemia
- buffalo - danger of transmitting buffalo theileriosis

Mites

Mange seen on buffalo, eland and impala. Diagnosis confirmed on skin specimens. Usually associated with other (nutritional) problems. Rarely of major importance.

Lice

Very species-specific parasites. Seen on eland, impala and ostriches.

Roundworms

- a. important roundworm species
 - wireworm (*Haemonchus* species; *Libyostrongylus*)
 - hookworm (*Bunostomum*, *Grammocephalus*)
 - *Cooperioides*
 - *Strongyloides*
 - *Strongylus* (large intestinal worms of zebra and rhino)
 - b. life cycle of roundworms
 - eggs passed in dung of host animal; note in the case of lungworm the eggs are coughed up, swallowed and hatch in the intestine, so only larvae are present in the dung
 - eggs hatch in pasture to larvae; dependent on climatic conditions (usually moisture and temperature) therefore roundworm problems are worse in rainy season
 - 3rd stage larvae ingested by new host animal or may penetrate skin (depending on species)
 - larvae may migrate in host's body eg via arteries, liver and other organs or just develop in host's intestine
 - larvae develop to adults which mate and female lays eggs
 - time from ingestion to egg laying is called the prepatent period which can vary from 18 days (wireworm) to 10 months (strongyls)
1. Wireworm (*Haemonchus*)
 - most important roundworm
 - short prepatent period
 - lives in abomasum and sucks blood; therefore causes anaemia
 - mortality mostly in sable and impala
 2. Hookworm
 - larvae penetrate skin of host animal
 - live in small intestine and suck blood
 - mostly a problem in elephant calves and lion which are usually kept penned in small game parks
 3. *Cooperioides*
 - live in bile ducts of the liver of impala
 - suck blood
 4. *Strongyloides*
 - can complete life cycle outside host
 - penetrate skin
 - cause irritation in small intestine
 - high egg counts in sable but uncertain of significance
 5. *Strongylus* (and *Kiluluma* - rhino)
 - massive numbers in the large intestine are normal (beneficial, unless host stressed?)
 - *Strongylus vulgaris* (a horse parasite) can cause blockage of arteries in zebra leading to colic and death
 6. Lungworm (*Dictyocaulus*)
 - only seen in sable, to date
 - live in air passages in the lungs, causing respiratory distress, bronchitis and pneumonia
 - only survive in the pasture under wet conditions
 - cannot be diagnosed by normal faecal examination

Tapeworms (generally not very important)

a. important tapeworms

- milkworm (Moniezia and other species; Houttuynia in ostriches)
- liver tapeworm (Stilesia hepatica)
- hydatid cysts (Echinococcus species)
- measles (Taenia species, including human tapeworm)

b. life cycle of tapeworms

- where wildlife is the main (definitive) host, in which the adult lives (milkworm and liver tapeworm)
 - segments/eggs passed in dung
 - eggs ingested by invertebrate hosts (pasture mites)
 - invertebrate host eaten by wildlife host when grazing
 - develops to adult
- where wildlife is the intermediate host
 - segments/eggs passed in dung of main host (carnivore, including man - depending on species)
 - eggs ingested by intermediate herbivore host
 - develop into measles/cysts
 - host + cyst eaten by carnivore
 - develop into adult tapeworm

1. Milkworm

- only important in young animals if large numbers

2. Liver tapeworm

- seen in bile ducts of impala, sable and others
- not harmful, but aesthetically unsuitable for human consumption

3. Hydatid cysts

- seen in sable and imported gemsbok
- large cysts in muscles with numerous white granules
- may not affect wild host animals, but if eaten by humans could be dangerous

4. Measles

- seen in buffalo muscle (and other species eg impala)
- aesthetically unsuitable and human infection possible with one species (similar to cattle measles)

Flukes

a. important species of flukes

- liver fluke (Fasciola gigantica)
- conical fluke (Calicophoron species)
- bilharzia (Schistosoma mattheei)

b. life cycle of flukes

- eggs passed in dung of host animal
- if reach water, larvae hatch and penetrate some species of water snails
- develop in snails and then infective stage released into water
- either ingested or penetrate skin of host animal
- migrate in body of host before settling in target organ to lay eggs
- especially a problem when water bodies are contracting, ie in late winter and spring

1. Liver fluke

- most important worm parasite in small game parks
- presence of cattle important
- adult stage lives in bile ducts of the liver of host animal
- most disease and mortality is caused by immature stages migrating around in the liver
- deaths seen especially in impala, giraffe and sable

2. Conical fluke
 - adult stages seen in first stomach (rumen) and are not usually important
 - immature stages cause intense irritation in the small intestine and severe diarrhoea
 - mortality seen in buffalo
3. Bilharzia
 - presence of cattle important
 - adults live in veins exiting intestine; have to look carefully for them
 - eggs can cause tissue damage in liver, intestinal wall and elsewhere; worms also secrete toxin
 - mortality seen in sable and eland

Insect larvae

a. important species

- screw-worm (*Chrysomya bezziana*)
- bots (*Gastrophilus* species and others)
- nasal or sinus worm (*Gedoelestia* species)

b. life cycle

- adult fly lays eggs/larvae on skin, eyes etc of host
- larvae migrate to target organ and develop; in the case of screw-worm the target organ is a moist wound
- mature larvae passed out in dung, nasal secretion or drop from wound (depending on species)
- pupate in ground and hatch to adult fly, which breeds

1. Screw-worm

- prevalent during summer months
- infect open wounds
- larvae enlarge the wounds and produce toxin
- untreated animals can die from inappetance and toxaemia

2. Bots

- in stomach of zebra and rhino
- can cause ill health if present in large numbers in stressed and young individuals

3. Nasal worm

- present in wildebeest, tsessebe and hartebeest, without causing disease
- larvae deposited in eyes of cattle and sheep can cause mortality from brain and eye damage

Fleas

Mortality seen in penned cheetah and serval, from blood loss

DIAGNOSIS AND MONITORING OF PARASITE PROBLEMS

1. Visual assessment of animals - look for:

- unexpected loss of condition
- presence of external parasites (binoculars), but tick larvae and nymphs difficult to see; drooping ears; smell; other lesions
- respiratory distress
- scouring
- abnormal behaviour eg restlessness, excessive grooming,
- avoidance of prime forage areas

2. Regular collection of dung samples

- collect fresh from different and known species and including samples from weaners
- keep in bottom of fridge (4°C) until submitting to lab
- note for lungworm – bring fresh dung straight to the laboratory and request examination for lungworm larvae
- interpretation
 - remember immature stages don't lay eggs but may cause disease and also that tapeworm segments and bots may be difficult to find
 - significant values:
 - roundworms - > 500 eggs per gram
 - liver fluke - > 50 eggs per gram (unreliable)
 - bilharzia - > 10 eggs per gram (unreliable)
 - (can't interpret conical fluke values)
 - coccidia - >1500 eggs per gram, especially if associated with diarrhoea

3. Examine pasture for ticks, water bodies for snails

4. Clinical examination

- dart animal
- examine superficially
- collect samples
 - blood
 - dung
- or do an elective post mortem

5. Post mortem

- full pm by veterinarian especially total worm count
- checks by farmer
 - ticks - note ears, tail, belly, scrotum, mane
 - liver - liver fluke, Cooperioides, liver tapeworm
 - rumen - conical fluke
 - abomasum - wireworm
 - small intestine - tapeworm, hookworm, immature conical fluke etc
 - large intestine - strongyls
 - veins next to intestine - bilharzia
- submit samples of above + dung from rectum

CONTROL OF PARASITES IN SMALL GAME PARKS

Various options

1. Non-intervention - possibly after some fairly dramatic mortality, a moderately stable situation may evolve, with low production.
2. Control species mix and stocking densities
 - mix browsers and grazers
 - favour smaller species and "the more parasite-resistant" ones eg wildebeest, warthog
 - introduce oxpeckers, and/or provide conditions for their migration into the area (green label dips, suitable roost trees)
 - conserve dung beetles
 - remove unhealthy and aged individuals
 - cull and translocate excess animals

3. Manipulate the environment

- include areas unsuitable for foraging and parasites where the animals can have some respite, eg plantations, dwalas
- expand game park to surrounding properties to allow some migration and greater variety of habitat
- reduce grass cover by ploughing, discing, mowing and burning; some of these will also kill free-living stages of worm and tick parasites
- control water bodies by fencing/non-pumping
- provide effective wallows

4. Use chemicals

- treat animals before introduction; pour-on acaricide at capture (legal requirement), anthelmintic in settling-in boma, or pour-on at capture.
- habituate animals to humans in vehicles and/or on horseback, by feeding from them (daily)
- Duncan, or other, applicators - use acaricide strategically but feed regularly and have permanent hides at these points
- medicated cubes/blocks; use strategically according to egg counts:
 - valbazen or panacur (roundworms)
 - fasinex (liver fluke)
 - cestocur (bilharzia)
 - ivermect (ticks, roundworms, screw-worm and bots)
 - others?
- treat individually by darting or use of water pistol or "splat-gun" with pour-on remedy, presence of hides and vehicle or horse-habituation makes this much simpler
- mass treatment by helicopter/boma capture into a truck and use pour-on and/or pole syringe
- use of regularly treated animals to pick-up parasites:
 - cattle (for ticks and fluke), sheep (for roundworms) or tame eland or buffalo
- chemicals to kill water snails

Use of chemicals is mostly expensive, time-consuming and, in the long-term, ecologically unsound. However it is often necessary in the short-term to do so.

C M Foggin
(Wildlife Unit, Department of Veterinary Services)

ANNEXE 7

Production de viande d'Impala : Etude de cas au CIRAD

Transforming wild African herbivores into edible meat for local communities. A community owned mechanism for the sustainable use of impala (*Aepyceros melampus*) in the CAMPFIRE Programme, Zimbabwe

Short title : Impala meat production for local communities in Zimbabwe

E. Féron¹ J.K. Tafira² U. Belemsobgo¹ S. Blomme¹ & M. de Garine-Wichatitsky^{1*}

1. CIRAD-EMVT, P.O.Box 1378, HARARE, ZIMBABWE

2. Nyaminyami District Council, P/A SIAKOBVU via KAROI, ZIMBABWE

* auteur assurant la correspondance : M. de Garine-Wichatitsky

Présente adresse (à laquelle toute correspondance devra être envoyée) :

CIRAD-EMVT, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

Tel. (33) 04 67 61 58 00 ; Fax. (33) 04 67 59 37 98 ; Email : degarine@cirad.fr

Summary :

For a long time, African wildlife has been considered as a potential source of animal protein for human populations. But projects aiming at producing bush meat have often been hindered by major constraints, among them public health concerns and their cost. The goal of the 'Nyama project', operating within the CAMPFIRE programme in Zimbabwe, is to supply the people of Omay Communal Land (Nyaminyami District) with affordable impala (*Aepyceros melampus*) meat on a regular basis and in accordance with the national law on public health. This paper presents the technical innovations (mobile butchery and meat distribution points), the procedure followed during the cropping operations and a financial summary of these activities during the initial phase of the project. In 1996, the production system was handed over to the Nyaminyami District Council, who has since been running the project independently.

Key words : Game meat ; impala ; *Aepyceros melampus* ; sustainable use ; Zimbabwe

Transformation des herbivores sauvages africains en viande propre à la consommation. Utilisation durable de l'impala (*Aepyceros melampus*) par les communautés locales dans le cadre du programme CAMPFIRE, Zimbabwe

Titre court : Production de viande d'impala pour les communautés locales au Zimbabwe.

E. Féron¹ J.K. Tafira² U. Belemsobgo¹ S. Blomme¹ & M. de Garine-Wichatitsky¹

1. CIRAD-EMVT, P.O.Box 1378, HARARE, ZIMBABWE

2. Nyaminyami District Council, P/A SIAKOBVU via KAROI, ZIMBABWE

Résumé

La faune sauvage africaine a depuis longtemps été considérée comme une source potentielle de protéines animales pour les populations humaines. Mais les projets visant à la fourniture de viande de brousse se sont souvent heurtés à des contraintes majeures, notamment des problèmes liés à l'hygiène de la viande produite et au coût des mesures de santé publique. Le projet Nyama, qui opère dans le cadre du programme CAMPFIRE, a pour but la fourniture régulière aux populations locales de la zone communale de Nyaminyami (Omay, Zimbabwe) de viande d'impala (*Aepyceros melampus*) dans des conditions d'hygiène satisfaisant la réglementation nationale sur la santé publique. Le présent article décrit les innovations techniques (boucherie mobile et points de distribution de vente), la procédure suivie lors de l'abattage et de la préparation des carcasses et présente un bilan financier de ces activités durant la période de mise au point. A l'issue de cette période en 1996, les moyens de production ont été transférés au District Council, qui assure depuis la continuité du projet.

Mots-clés : viande de brousse ; impala ; *Aepyceros melampus* ; utilisation durable ; Zimbabwe

INTRODUCTION

Wild African herbivores have, for a long time, been considered as a potential source of substantial amounts of nutritional protein (4, 6, 10). Plans to harvest the considerable animal diversity of the African savannahs have been numerous, but only few have succeeded in the sustained transformation of wild biomass into edible meat (5, 9). The public health precautions necessary for the organised production of large amounts of meat, added to the technical demands of the harvesting of free ranging non domesticated animals, has more often than not rendered such operations economically or politically not viable.

When it takes place, meat production from wild animals is often a side activity of the ecological control of prolific species. Notable exceptions are the exemplary cases of the ongoing supply of antelope meat as a quality product to high paying markets : springbok (*Antidorcas marsupialis*) meat exported from South Africa and Namibia to Europe, meat of various herbivores sold to restaurants in Kenya, the elephant (*Loxodonta africana*) and buffalo (*Syncerus caffer*) abattoir and canning factory in Skukuza (Krüger Park, South Africa) that supplied the local market, the cropping of buffalo in the Zambezi delta in the late seventies, the culling of hippopotamus (*Hippopotamus amphibius*) in the Luangwa river (Zambia) to the benefit of local communities, the sustained harvesting of a variety of herbivores in the Nazinga Ranch (Burkina Faso) to the benefit of local communities, and the cropping of impala (*Aepyceros melampus*) and Thomson's gazelle (*Gazella thomsoni*) in Kenya (1).

In 1990, the Council of Nyaminyami District, one of the pioneers of the CAMPFIRE Programme, sought to optimise its impala meat producing operations for the supply of the local market. Improvements were necessary in the fields of public health, involvement of the local population, building of local capacity to manage the operations independently from outside assistance, reduction of meat export outside the limits of the District, economic viability, and overall increased output. This led to the implementation by the CAMPFIRE Association and CIRAD/EMVT of the so-called "Nyama Project" ("Meat Project") for the optimisation of the use of impala financed by the Embassy of France in Zimbabwe, for the benefit of the Nyaminyami Rural District Council. A combined system using purpose-designed mobile abattoir and fixed meat retail facilities, utilising appropriate technologies and local manpower were experimented in 1994 and 1995. The system was deemed satisfactory and its components were approved by the competent authorities. The responsibility of the operations and the means of production were gradually transferred to the local authority (Nyaminyami District Council) through a capacity building process that was completed in 1996 when outside assistance was terminated.

The purpose of this article (based on cropping operations in 1994/1995) is to describe the different stages, from cropping of the animals to the distribution of meat to the local population, as well as technical innovations which have allowed to meet the initial expectations.

MATERIAL AND METHODS

Background

At the onset of the CAMPFIRE Programme in the Nyaminyami District of Zimbabwe in 1989 (Figure 1), considerable thought was given to the possibility of harvesting the large impala population on the shore of lake Kariba by and for the benefit of the local population (7, 11). As efforts focused on Safari hunting because of the large financial profits it generated to be shared among the population by the local District Council, the meat production activities were limited to professional safari hunters supplying villages with the meat of hunted buffaloes and, more importantly, culling surplus impala three times a year (12).

Investigation of these operations concluded that the possible public health hazards from infectious pathogens and parasites were negligible, but that the sequence of events from the death of the animal to the sale to the consumer was sub-optimal : 1) they were not in accordance with the minimum national public standards (no bleeding, extensive contamination of carcasses and very late evisceration) (2); 2) products of culled animals were not completely used (heads and offal were acquired by the local

crocodile farm) (12) ; 3) the operation was not economically viable when subsidies were included in the analysis (11) ; 4) supplied products could not be stored (sundrying, the preferred local technique, is difficult when the carcasses have not been bled) and a greater control of meat wastage was required (11) ; 5) substantial amounts of meat, considered a primary benefit from wildlife by the local population and a potential threat to animal health outside the Foot and Mouth Disease infected District, “escaped” from the District through uncontrolled dealings.

Strategies

The project had to develop a system that would provide meat to the local population scattered in ten administrative Village Areas, some situated as far as eighty kilometres from the main impala habitats, use as much local manpower as possible, be versatile enough to crop animals in remote places where only small groups of animals were to be found, allow for the supply of meat and offal of a legally acceptable standard (i.e. fit for consumption and free of contamination), make as difficult as possible for people from outside the protein poor District to purchase large quantities of meat and be economically viable.

To meet this order, it was decided to work along the possibility to provide small quantities of fresh meat and offal to designated distribution points at frequent intervals. The buyers would then carry out the transformation of the product into ‘biltong’ (sun-dried and spiced meat) on a private basis if they so wished. This would avoid dealing with the complicated issue of cold storage in places where there is no electricity and where refrigerators would inevitably be a health hazard. Moreover, this choice would restrict the public health responsibility of the District Council to the rather manageable scope of selling fresh meat within twelve hours of the animals’ death.

Impala utilisation was to be implemented with the goal to produce meat for retail. For this, considerable awareness raising on meat management and production issues was to take place at all levels of the local wildlife management authority, new skills had to be acquired by the local staff who was to undertake the shooting and management had to integrate this new approach for the endeavour to be successful.

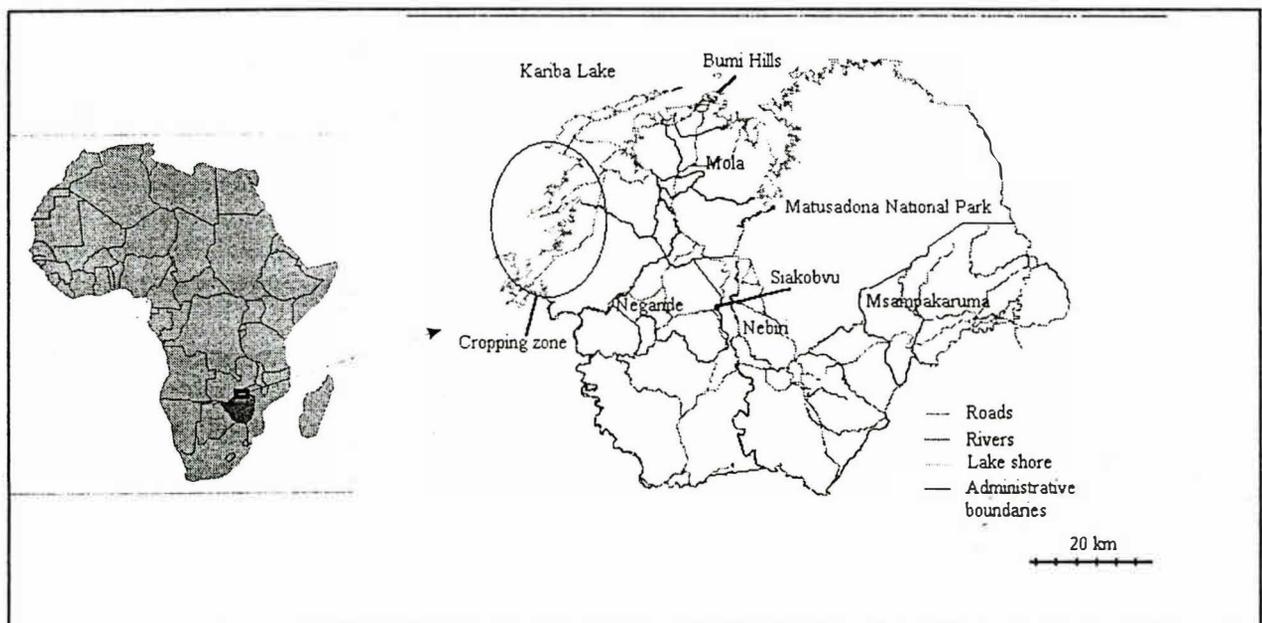


Figure 1 : Map of Nyaminyami District. Cropping zone and administrative boundaries

Material

Following literature review on comparable activities, it was decided to experiment an adaptation of the procedure used in Australia to cull kangaroos, i.e. a four wheel drive pick up vehicle carrying all the equipment and staff necessary to crop the animals, process and inspect the carcasses, and deliver the product. In addition, pre-designated points would be equipped with a receiving and retail structure, the Meat Distribution Point to be developed, installed and run with the participation of the benefiting communities.

The Mobile Abattoir (referred hereafter as MA)

The MA (Figure 2) was carefully developed in collaboration with the District Wildlife Management Committee and the District Public Health Services and was officially approved. The result of numerous experiments is a structure that is adapted to its purpose in the local conditions. It consists of locally available flat iron bars and tubes assembled by electric welding so as to allow repairs at the local District Council's workshop which is equipped with a generator. The final structure was fitted to a Toyota Land Cruiser 4 x 4 (6 cylinder diesel) equipped with a conventional hunters' roll bar and bull bar. It is easily detachable from the vehicle by a team of six people in no more than ten minutes.

Important additional equipment comprise racks bearing chromed mobile hooks and iron rollers on their extremities, PVC water containers with brass taps fitted to the sides of the structure, spotlights for work at night and a roof rack to store equipment. Debate over the necessity to keep dust away from the meat lead to experiment a PVC cover for the whole structure. Results were poor in that more dust was being drawn into the back of the car by the air vortexes. The PVC cover was used only in case of rain. Keeping the load into open air lead to negligible contamination by dust on the poorly frequented road of the District during the night.

The mobile abattoir can accommodate over twenty carcasses with twenty five considered an operational maximum. The overall cost of building such a structure (without the initial development and experiment costs) was around Z\$ 15,000 (USD 1 = Z\$ 8 approx. in 1995).

A similar structure was fitted to a reconditioned Land Rover (Series III, petrol) provided by the District Council. The arrangement (in this case, the structure was fitted directly and permanently to the vehicle's chassis) proved far less durable and only fit for smaller cropping operations and deliveries within a limited range so long as the roads of the area are in very poor condition.

The Meat Distribution Point (referred hereafter as MDP)

The MDP structure (Figure 3) was developed in collaboration with the District Wildlife Management Committee, District Public Health Services and the Public Health Branch of the Department of Veterinary Services, and was officially approved. It consists of a bolted assembly of pre-constructed iron grills, cast in a concrete platform built by the benefiting community with a wide opening loading gate, a galvanised corrugated iron roof, a sales latch with a galvanised iron plate and various hanging racks and basins for the temporary storage of water and cut pieces. Once erected, the whole structure is wrapped in a synthetic fly mesh to keep insects out. The MDP can be locked with a key. The overall cost of building a MDP (without the initial development and experiment costs) is around Z\$ 20,000 (USD 1 = Z\$ 8).

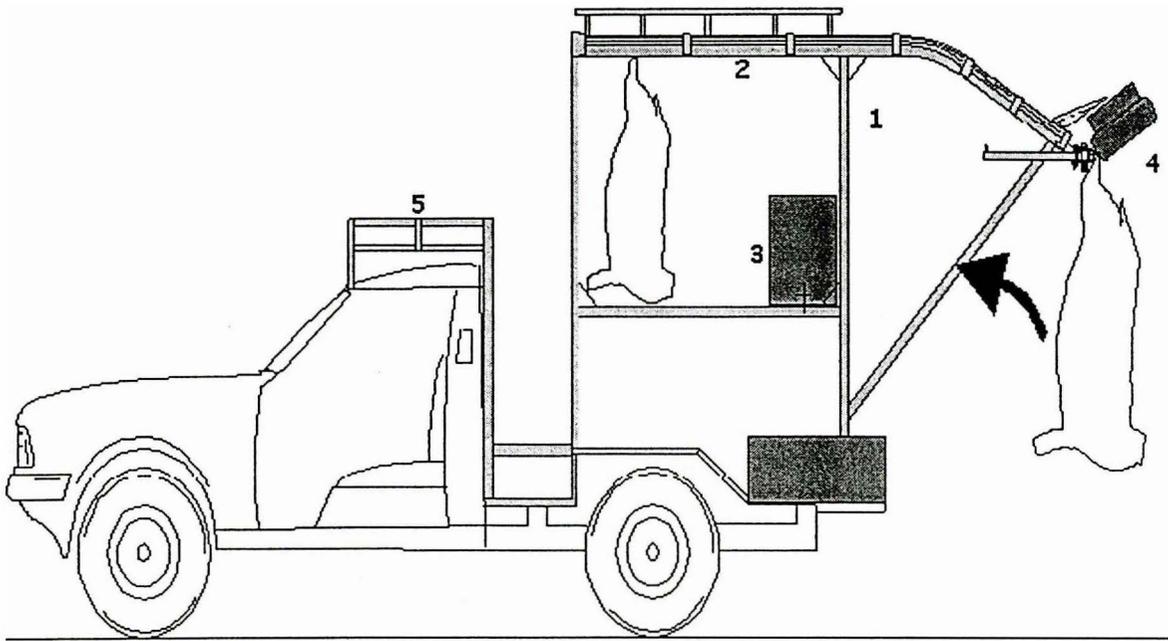


Figure 2 : Mobile butchery : detachable metal structure fitted to a pick up vehicle.

1) flat iron bars ; 2) racks with mobile hooks and iron rollers ; 3) PVC water containers ; 4) spotlight ; 5) roof racks

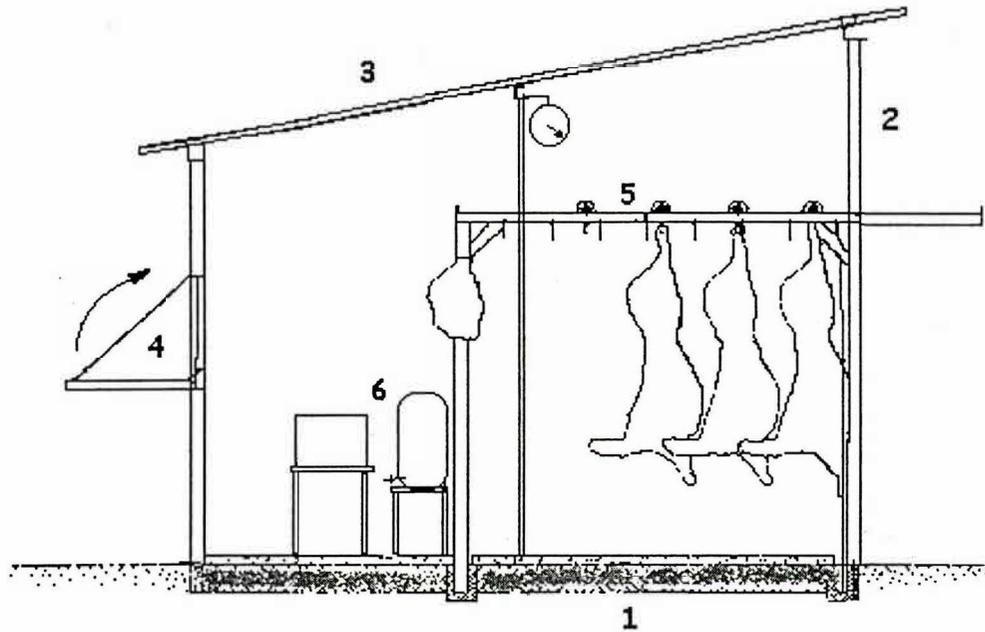


Figure 3 : Meat Distribution Point.

1) concrete platform ; 2) iron grills ; 3) corrugated iron roof ; 4) sale latch ; 5) hanging racks ; 6) basins for water and temporary storage of cut pieces

Training

- Hunters

In order to ensure that the whole process would eventually be controlled by the local authority, the fourteen Game Guards employed by the District Council had to be trained in order to undertake the cropping exercise in a professional manner. The initial training received by the guards on weaponry when joining the Wildlife Management Unit was limited to handling, cleaning and storage of firearms. Shooting had not been considered relevant to their tasks (law enforcement and Problem Animal Control). Also, unlike other African countries where informal hunters have developed some skills through the use of hand crafted rifles, there is little or no rural tradition of rifle hunting in Zimbabwe and most Game Guards required ab initio training.

A training programme was initiated in order to provide the Wildlife Management Unit with a satisfactory proportion of reasonably skilled marksmen, able to perform precision shots in night conditions on a regular basis. Specific paper targets were developed and one of the Council's .22 rifle with scope and silencer was used with ammunition provided by the project. The training was to become an ongoing exercise with weekly sessions allowing the selection of the most appropriate staff for the following cropping exercise.

- Butchers

The early large scale impala culling exercise had trained around one hundred villagers in the techniques of skinning for the purpose of providing good quality hides to the purchasing tannery. The local authority initially selected five young men from the target villages who would undergo training in the fields of bleeding, carcass dressing, offal cleaning, equipment maintenance and general hygiene. Training was offered by the small ruminants abattoir in the capital Harare, four hundred kilometres away, and took place during full moon weeks (no cropping). It was planned to train twelve villagers in order to provide each village with at least one individual who could supervise meat retail at the MDPs.

Methods

Preparation

This consists of selecting dates and sites for cropping, choosing members of the cropping team among the District' Game Guards and ensure that the trained butchers are present. Full moon nights are systematically avoided as it is reducing the efficiency of spotlight on impalas. A cropping team is composed of one or two hunters (local Council Game Guards trained for that purpose), three to five butchers and a driver. The necessary equipment is assembled : vehicle equipped with the dressing and hanging structure, weapons (.222 and 22 calibre rifles with silencers and scopes, .223 with scope), ammunition ('soft nose'), first aid kit, mobile spotlights (2 x 100-watt spots), butchery equipment (knives, containers and various), water containers (up to 80 l) and sundries.

During the preparation, the meat distribution sites must be agreed upon if the distribution schedule is not followed and appropriate information must be sent to the villages by the District Council.

Cropping sites

Several hunting sites have been selected in the District, most of them contiguous and situated in the area around Lake Kariba shores. The two main sites represent an area of approximately 1500 ha., constituted mainly of savannah woodland (*Brachystegia* spp), open Mopane (*Colophospermum mopane*) woodland and savannah grassland along the lake shore.

Cropping procedure

Departure from the administrative centre of the District is at around 17h00 to reach the cropping sites two hours later after having adjusted the scopes. The sides of the roads or paths are swept with the beam

of the spotlight. The animals are spotted by the reflection of the light from their eyes and they usually show little reaction (7). The visibility zone varies according to night light and vegetation abundance and type, from a few metres in undergrowth to little more than a hundred metres on grassy plains. When a group of animals is spotted, the vehicle stops or tries to get within shooting distance. The final part of the approach to the animals can be on foot if necessary (although this is avoided wherever possible) when vegetation is too dense and visibility poor. The choice of targets is made depending on the position of the animals and their mobility. The marksman generally aims at an animal which is immobile and clearly visible. If there are 2 hunters, the first shot is generally by the bearer of the smaller calibre rifle, i.e. silenced .22 if distance allows or silenced .222.

Based on the annual quota fixed by the Department of National Parks and Wildlife (750 males and 750 females) (12), and although the need to conduct economically and financially profitable operations is kept in mind, the criteria of choice of animals to shoot is fairly variable. Males in bachelor herds are chosen in priority. Females (adults and sub-adults) are shot when they are not with young, and juveniles males and females are the last choice.

The shot should bring about immediate death of the animal in order to avoid stress, suffering and disappearance of the animal into the vegetation. To achieve this, neck and head are prime targets. It is anticipated that hunters will progressively acquire the skills necessary to increase the proportion of animals killed after one round fired. Between 1 and 3 animals are cropped during one stop ; a maximum of 5 animals in one stop is kept in order to avoid overloading of the abattoir, which would lead to delays in evisceration.

Abattoir and slaughtering

The animals are collected and transported to the vehicle immediately after shooting by the butchers. Collection of wounded animals is sometimes difficult when it is not clear where the animal has fallen or when a wounded animal has moved away.

Bleeding is done as soon as possible after shooting, usually within five minutes. The animal is then hanged, head down, to a hook on the side or the rear of the vehicle.

Initially, the carcasses were skinned in the field, before evisceration. This allowed considerable cooling and superficial drying of the carcasses. It also allowed some contamination to take place. Experience showed that keeping the skins on for up to 10 hours after death was not making the skinning more difficult. This option was then adopted as routine in order to save time in the field.

When between three and five animals have been hung from the work rack at the back of the vehicle, the slaughtering process starts after the working lights at the rear of the vehicle are switched on and the engine turned off. The operations are made in the following order :

- removal of the 4 hooves (discarded)
- removal of the head (stored in the vehicle) and preparation of the trachea
- incision of the abdominal cavity
- removal of the small intestine, large intestine and uterus (testicles and penis are removed before the incision of the abdominal cavity)
- removal, cleaning and inspection of the liver
- storage of liver in plastic basin 1
- removal, emptying and cleaning of the rumen
- storage of rumen in plastic basin 2
- removal of the heart and lungs
- storage of heart and lungs in plastic basin 2
- inspection of the carcass and removal of parts contaminated by haemorrhage
- rinsing of the inside of the carcass if needed
- checking the work and the butcher's standard of hygiene
- storage of the carcass holding rack in the front part of the slaughter structure

- loading of basins
- cleaning of equipment

The whole rack-plus-suspended-animals with skins on is pushed to the front of the vehicle for storage. This element and the next racks (up to five in one night) will not be tampered with until the morning after at the selling point. Offal and heads are collected for sale. This allows the carcasses to drip from their residual blood as they are “shaken” during the ferrying of the load.

The stomachs are stored separately in plastic containers after cleaning. Livers and lungs with parasites or in doubtful condition are discarded. Those deemed fit for consumption are washed and stored.

Simple hygiene is considered very important since the responsibility of the District Council is engaged in case of public health alert and the main hazard was considered to be contamination of the meat by polluting agents. During carcass preparation the butchers must follow a set procedure to limit carcass contamination:

- wash hands and knife before the operation
- wash the knife after incision into the skin
- wash hands and knife after evisceration before continuing preparation
- rinsing the inside if there are traces of contamination (e.g. small haemorrhages).

An inspection chart for the carcasses, hygiene during operations and hide quality has been devised to motivate the butchers to respect hygiene procedures and to perform up to standard. The work of individual butchers is graded; this influences a bonus on the salaries.

Meat and offal delivery

After slaughter and evisceration of the last animals, the carcasses are transported in the cropping vehicle, directly from the hunting area to the selling point. Transportation takes between twenty minutes and two hours depending on the selling point and the condition of the roads. After arrival at the MDP, usually around eight o'clock in the morning, the carcasses are skinned and cut up.

The carcasses are offloaded (the reverse of the loading operation) and transferred to the storage racks inside the MDP. Skinning begins immediately. They are cut up on the rack to avoid additional handling. The grade of the skin is estimated according to fixed codes (Grade A to C).

Weights of carcasses, number of livers, stomachs, etc. delivered to the MDP are recorded. One or two selling points are supplied per cropping night. The manager (chosen by the community) of the MDP then organises the sale of the products. He is also in charge of informing villagers about the meat delivery date and of preparing equipment for the MDP (water tank, containers, etc.).

In 1996, three MDPs had been set-up, and seven more were planned in selected areas chosen by the District Council and Wards' representatives.

Retail

Retail begins immediately after skinning. The MDP manager and one or two assistants take charge of cutting up, weighing and selling the meat and offal. Depending on the MDP between five and twenty five carcasses can be sold during the day. In 1995, the price of the meat was Z\$ 2 per kg, much lower than the price of beef.

All people in the village have access to the meat. Sales of products must take place the same day, if possible during the morning, since there is no way of storing or transforming them at the MDPs.

The skins are preserved by salting (carried out by the butchers) then sold to a commercial tannery.

RESULTS AND DISCUSSION

Catches

77 cropping operations were carried out in 1995, at regular intervals from the end of March to the end of November, during which 1382 impala were cropped (574 males, 759 females and 49 whose sex was not recorded). For a sample of 46 cropping operations, for which the carcass weight of the animals cropped was accurately recorded, variations in carcass weight have been calculated by age group (determined by the National Parks guard based on animal size and horn curvature for males) and sex (Table I).

Table I

Average carcass weight (in kg) by age and sex of impala cropped in 1995

Group	Num. Measured	Average	Std. Dev.	Minimum	Maximum
Adult male	191	25.5	4.26	14.2	39
Adult female	355	20.4	2.94	12.0	31
Sub-adult male	74	18.4	3.27	9.0	26
Sub-adult female	42	16.5	3.57	11.0	24
Juvenile male	78	13.4	2.25	6.0	19
Juvenile female	63	13.4	2.82	6.0	22

To test the influence of age and sex on carcass weight, a non parametric analysis of variance (Kruskall-Wallis, Logithecq software) was carried out, as the variances were not homogenous for the different classes, and it showed a significant effect ($p < 0.001$).

Paired comparisons of carcass weights were significantly different between the different age and sex classes ($p < 0.01$), except between male and female juveniles ($p > 0.05$) and between juvenile and sub-adult females ($p > 0.05$). These results illustrate the sexual dimorphism of impala (sub-adult and adult), and might also highlight the difficulties of separating juvenile and sub-adult females, without horn criteria (3).

On one occasion, carcass yields were determined on 14 impalas and ranked between 51% and 61% according to age and sex. These results, which compare with those obtained during more detailed studies (3), confirm the high carcass yield of impala which, combined with its gregarious behaviour and ability to use various types of pastures (mixed feeder), makes it an adequate butchery animal.

Meat supplies

In 1995, more than 26,700 kg of meat (plus 973 livers, 1294 clean offal and 1303 heads) have been delivered to the local community (92 points distributed for 77 cropping operations). Each Ward receives meat about once a month. Quantities of meat left at each selling point are variable. Depending on selling point between 5 and 25 animals can be left for sale. The products (heads, offal, etc.) sold per Ward are shown in Table II.

Table II

Distribution of meat and co-products per Ward in 1995
(64 cropping operations included in the table for a total of 77 completed in 1995)

Name of Ward	Num. of distributions	Total meat (kg)	Num. Lungs/ Hearts	Num. Stomachs	Num. Heads	Population /Ward
Mola A	8	3197.9	138	130	140	3995
Mola B	8	2607.0	126	134	133	3381
Negande A	5	2438.6	74	69	76	2331
Negande B	4	767.5	64	76	86	1073
Nebiri A	14	5731.6	223	238	245	1038
Nebiri B	4	1677.8	69	68	71	2541
Msampa A	8	4483.4	144	140	159	1513
Msampa B	6	1861.2	102	111	121	1447
Others	7	1788.3	17	21	20	—
Total	64	24553.3	957	987	1051	17319

Economics

To calculate the cost of operations an account is kept of the following charges : vehicle expenses (petrol, maintenance and depreciation of the vehicle), salaries and bonus (guards, driver and butchers) and ammunicions.

During this period, the average cost of a cropping outing was Z\$ 1015.2 (s = 32.6) but this cost varied from Z\$ 387.4 to Z\$ 1809.5 and the distribution of costs are as follows (Figure 4):

- vehicle : 59.4% (i.e. Z\$ 603)
- ammunition : 29.2% (i.e. Z\$ 296)
- butchers : 8.1% (i.e. Z\$ 82)
- wildlife guards : 2.2% (i.e. Z\$ 22)
- driver : 1.1% (i.e. Z\$11)

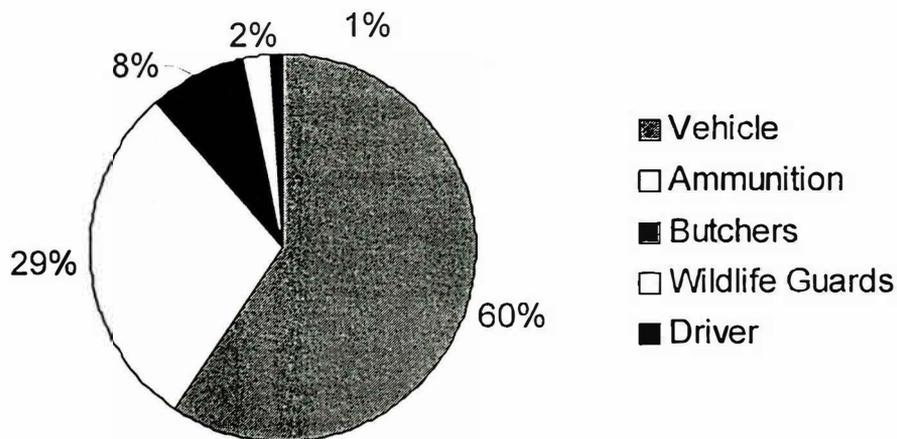


Figure 3 : Average distribution of costs per cropping outing in 1994/1995

Inputs relating to staff vary little between hunts. Ammunition and vehicle are the most variable factors. In particular, as shown in Table II, the average total cost increases depending on the selling point (increases with distances between the shooting place and the selling point).

Table III

Total cost of a cropping outing according to meat distribution place (in Z\$) in 1994/1995

Selling point	Average cost	Minimum	Maximum
Mola A	889.4	730	1176
Mola B	840.5	511	1113
Msampakaruma A	1271.1	942	1809
Msampakaruma B	1239.4	1081	1531
Nebiri A	925.8	387	1379
Nebiri B	1057.4	804	1268
Negande A	973.8	761	1199
Negande B	1088.9	991	1151
Various	1125.1	1002.2	1248
Total	1015.2	387	1809

It is clear that the cost of ferrying the meat to a place situated far away from the cropping site increases the cost of the operation substantially. It has to be noted that, intentionally, the cost of the foreign technical assistance is not included in this presentation.

CONCLUSION

The mechanism experimented, developed and handed over to the local authorities, makes it possible to supply regularly impala meat to the local market in good hygienic conditions under the control of the appropriate institutions. The production system, managed by the local authorities with local employees, insures a maximum involvement of the local population. The costs of production and the structures put in place (mobile butchery and meat distribution points) are covered by the selling price of the meat, although the programme obviously requires a substantial initial investment. These operations could be adapted for other areas or other animal species.

Close collaboration with the Department of National Parks and other organisations involved in wildlife conservation is essential for a sustainable use of the target animal populations. A study on the impact of off-takes on the dynamics of populations of species hunted and periodic counts is advisable to ensure the viability of the animal populations utilised. The design of simple monitoring methods implemented by the local populations would strengthen their involvement and contribute to the sustainable production of game meat by local populations and for their own benefit.

REFERENCES

1. BLANKENSHIP L.H., PARKER I.S.C., QVORTRUP S.A., 1989. Game cropping in East Africa: the Kekopey experiment. Arnold K.A., Sanchez-Drozco R., ed., Texas Agricultural Experiment Station, Texas A&M University system. 128 p.
2. BORNE P.M., FERON E.M., 1990. Impala meat production for consumption by local communities : hygiene, quality and conservation. Completed version). Technical report for Kariba District. French Embassy, Harare, August 1990. 27 p.

3. BOTHMA J. du P., ed. 1996. Game ranch management. J.L. Van Schaik, Pretoria, South Africa.
4. CHARDONNET P., ed., 1992. Faune sauvage africaine, la ressource oubliée. Office des publications officielles des communautés européennes, Luxembourg. 2 volumes, 416 p. and 288 p.
5. CUMMING D.H.M., 1991. Developments in game ranching and wildlife utilization in East and Southern Africa. In : Renecker L.A., Hudson R.J., ed., Wildlife Production : Conservation and sustainable Development. AFES misc. pub. University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, Alaska : 96-108
6. FERON E.M., 1995. New food sources, conservation of biodiversity and sustainable development: can unconventional animal species contribute to feeding the world ? *Biodiversity and Conservation*. 4 (3) : 233-240.
7. LEWIS A.R., PINCHIN A.M., KESTIN S.C., 1997. Welfare implications of the night shooting of wild impala (*Aepyceros melampus*). *Animal Welfare*, 6 : 123-131
8. NYAMINYAMI WILDLIFE MANAGEMENT TRUST, 1987. The Wildlife of Nyaminyami. Harare, Zimbabwe. 27p.
9. PARKER I.S.C. 1984. Perspectives on wildlife cropping or culling. In : Bell R.H.V., McShnae-Caluzi E., ed. Conservation and Wildlife Management in Africa. Office of training and Programme support, US Peace Corps, Washington, D.C.
10. TALBOT L.M., LEDGER H.P., PAYNE W.J.A., 1962 The possibility of using wild animals for animal production in the semi arid tropics of East Africa. In: VIIIth International Congress on Animal Production, Hamburg, 1961. III (Final report) : 205-210.
11. TAYLOR R.D., 1991. Socio-economic aspects of meat production from impala harvested in a Zimbabwean communal land. In : Renecker L.A, Hudson R.J., ed., Wildlife Production : Conservation and sustainable Development. AFES misc. pub. University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, Alaska : 182-193.
12. TAYLOR R.D., 1993. Wildlife management and utilization in a Zimbabwean communal land : a preliminary evaluation in Nyaminyami. Multispecies Animal Production Systems Project. Project Paper No. 32. WWF, Harare, Zimbabwe.