

16356

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général-de-Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

MODALITES ET TECHNIQUES
DE PRODUCTIONS DE
VIANDES ET DE SOUS-PRODUITS DE GIBIER AFRICAIN

Par

BORNE Pierre-Marie

année universitaire 1988-1989



RAPPORT DE STAGE

**MODALITES ET TECHNIQUES
DE PRODUCTION DE
VIANDE ET DE SOUS-PRODUITS DE GIBIER AFRICAIN**

par BORNE Pierre-Marie

Lieu du stage : Zimbabwe
Organisme d'accueil : Département des parcs nationaux
et de la gestion de la faune sauvage
Période : Juin-Août 1989

AVANT-PROPOS

Ce stage a été effectué auprès du département des parcs nationaux et de la gestion de la faune sauvage du Zimbabwe pendant une période de trois mois, le thème étant basé sur les techniques employées pour la production de gibier. Ce département, n'intervenant pas dans toutes les phases de cette production animale, m'a envoyé auprès d'associations, de sociétés publiques et privées afin de parfaire mes connaissances à ce sujet. De nombreux ouvrages et articles, qui constituent la majeure partie de la bibliographie de ce rapport, ont été mis à ma disposition à la bibliothèque du département des parcs nationaux.

Remerciements

M. N'DUKU Directeur du département des parcs nationaux du Zimbabwe,
M. MARTIN Directeur scientifique du département du parcs nationaux,
M. TOWNSEND Wildlife Producers Association,
M. TAYLOR W.W.F. Zimbabwe,
M. KHAKA Cold Storage Commission,
M. CHAMBERS Chief Veterinary Public Health Officer,
M. STYLE Propriétaire,
M. PASCAL Propriétaire,
M. PEEK Taxidermiste,

Les gardiens du parc national de Wangie, et tous les autres...

INTRODUCTION

- La gestion de la faune sauvage est une forme d'utilisation de la terre qui apporte une des rares opportunités de développement d'une production rurale soutenue sur les terres qui sont marginales pour une agriculture conventionnelle. C'est particulièrement le cas des savanes sèches d'Afrique.
- La production de gibier offre une gamme de produits matériellement et culturellement de grande valeur. Elle comprend :
 - la viande : elle est produite lors des opérations de réduction d'effectif des populations dans les ranchs, les réserves ou les terrains communaux, au profit des populations locales ou en vue d'une commercialisation dans les centres urbains.
 - la peau et les trophées : ils seront traités puis commercialisés sur le marché national et international.
 - le tourisme et la chasse : ils ont été développés sur les terrains privés. Cette production ne sera pas développée dans ce rapport.
- Les opérations d'abattage sont organisées par les ranchs, les parcs nationaux et le W.W.F. (projet Campfire sur les terrains communaux). Elles nécessitent l'intervention de chasseurs professionnels et des services vétérinaires.
- L'exposé tentera de suivre un plan chronologique des opérations. Ainsi dans la première partie seront exposées quelques données sur la démographie des populations afin de mieux appréhender le principe du prélèvement. La deuxième partie traitera des différentes étapes de la production proprement dite. La législation vétérinaire et la réglementation de la production de gibier au Zimbabwe seront développées dans la troisième et dernière partie.

PREMIERE PARTIE
ETUDE DE LA DEMOGRAPHIE
DES POPULATIONS DE GIBIER

L'étude dynamique des populations de gibier a pour but de déterminer les différents paramètres démographiques en vue d'obtenir le maximum de rendement tout en conservant les espèces utilisées.

Il paraît donc nécessaire de comprendre les mécanismes de l'équilibre naturel régissant ces populations, de savoir calculer le taux de charge d'un pâturage, de vérifier à l'aide de comptages l'équilibre des ressources naturelles, de déterminer le taux d'exploitation possible pour chacune de ces espèces.

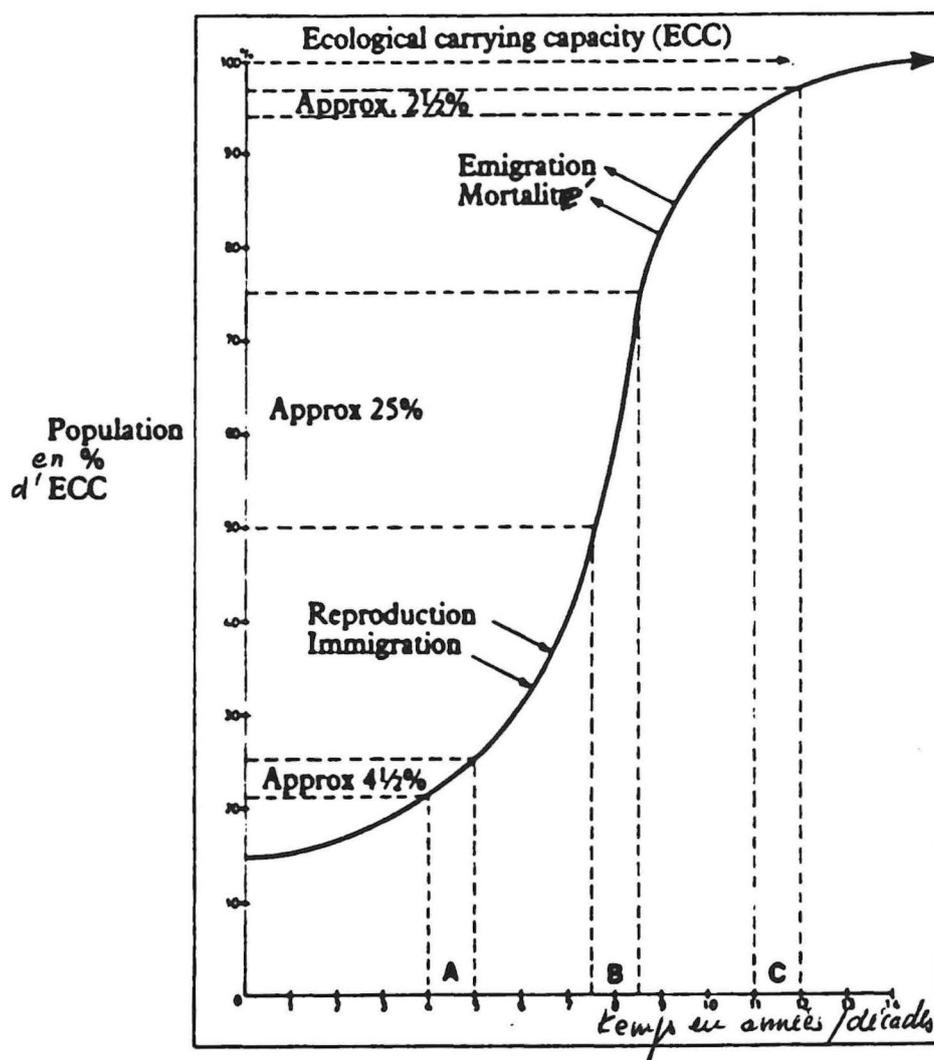
1°) Les mécanismes naturels, la notion d'ECC

Tous les habitats présentent un optimum de la capacité de charge pour une espèce donnée, appelée ECC (écological carrying capacity). L'ECC est atteint quand la population est stabilisée à une densité telle que l'habitat peut la soutenir sans qu'il y ait dégradation du tapis végétal. L'ECC dépend de la qualité de la couverture végétale de l'habitat. Lorsque l'ECC est atteint l'excédent de la population optimale est forcé de rechercher un autre territoire qui lui convient. S'il n'existe aucune place vacante les animaux s'installent dans des habitats qui ne répondent pas ou moins bien à leur exigences nutritionnelles, les rendant ainsi beaucoup plus vulnérables. La mise en place de cet équilibre entre règne animal et végétal est dû à des mécanismes intrinsèques de la régulation des populations sauvages.

Dans un premier temps, l'ECC d'un territoire est atteint grâce aux phénomènes naturels de la reproduction et de l'immigration permanente ; il est ensuite maintenu à sa limite supérieure par l'intermédiaire de la mortalité et de l'émigration permanente. La majeure partie des animaux qui émigrent sont de jeunes adultes rejetés par leur aînés ou bien au contraire de vieux adultes évincés par de plus jeunes lors de la conquête de territoires. Ces animaux occupent alors de nouveaux territoires lorsqu'ils en trouvent en tant qu'immigrants permanents, sinon ils meurent. (Cf figure n°1)

figure n°1

Courbe de croissance appliquée à une population d'animaux sauvages



A la valeur 50% de l'ECC, la vitesse de croissance de la population est maximale. Il est possible de comparer le croît numérique de la population à différentes périodes (A, B, C).

(D'après Thomson, 21)

Quand la taille de la population est inférieure à l'ECC, la croissance est lente parce que la perte d'une femelle par exemple affecte grandement les capacités de reproduction de la population. Le taux de croissance de la population augmente lentement jusqu'à ce qu'elle atteigne un maximum compris entre 50 et 75 % de l'ECC. Lorsqu'elle dépasse les 75 % de l'ECC, les jeunes adultes trouvent plus difficilement des territoires vacants, la pression démographique croissante est à l'origine de disputes territoriales.

L'ECC d'un territoire se stabilise naturellement à un niveau où les pertes par mort et émigration s'équilibrent avec les gains par naissance et immigration. (Thomson, 24)

2°) Détermination de la capacité de charge

Lorsqu'au sein d'une réserve, une population d'une espèce donnée atteint l'ECC de son habitat et que le flux naturel des populations n'est plus possible, alors une inévitable succession d'événements arrivent. Afin d'éviter une dégradation de l'environnement, une réduction de la population, l'intervention de l'homme au travers des captures, des abattages et des chasses contrôlées paraît être impératif.

L'illustration suivante (Cf figure n°2) décrit les principes de prélèvement de gibier. (Thomson, 24)

La capacité de charge idéale peut être assimilée à un équilibre entre la production végétale et la production animale. Comme la végétation est constituée de nombreuses espèces et que le bétail n'en consomme que quelques unes d'entre elles, l'utilisation de gibier permet d'optimiser l'utilisation du tapis végétal.

Pour déterminer la capacité de charge d'une surface pour une espèce donnée, trois méthodes sont généralement utilisées :

- méthode par estimation
- méthode énergétique
- méthode des unités bovins (LSU)

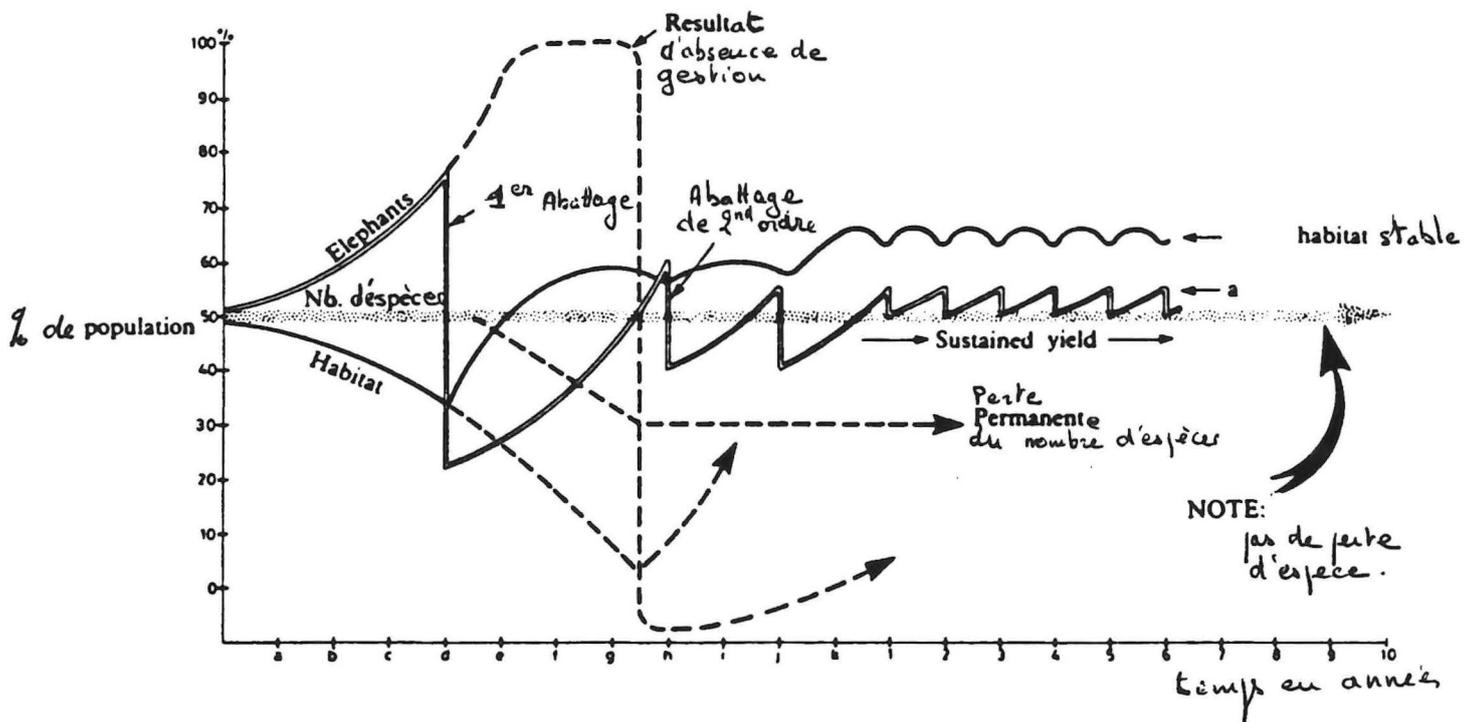
2-1) Méthode par estimation

Cette approche est basée sur l'observation attentionnée du tapis végétal et de son état, ainsi que celle du gibier. Il est important de différencier la notion d'Ecological Carrying capacity (ECC) définie précédemment de celle d'economic Carrying Capacity (eCC). Cette dernière s'éloigne des considérations écologiques, elle représente le maximum de production, l'entretien du gibier. L'eCC se réfère à la capacité de charge absolue du terrain considéré, mais elle semble beaucoup plus sensible que l'ECC aux variations climatiques telles qu'une exceptionnelle saison des pluies, trop froide ou trop sèche.

Le concept d'équilibre naturel peut être schématisé par l'exemple suivant : Si un groupe d'herbivores utilise un territoire jusqu'alors vierge, et que cette population présente une faible densité, alors elle va croître à la faveur des bonnes conditions d'alimentation. Dans un premier temps, la production fourragère augmente stimulée par le broutage, mais il s'en suit une forte diminution de cette production avec l'augmentation de la pression animale sur le terrain. La population animale atteint un maximum juste après que les ressources du terrain aient atteint le leur, puis décline irrémédiablement. Si l'homme n'intervient pas de telles fluctuations peuvent se répéter régulièrement jusqu'à ce qu'un éventuel équilibre naturel s'installe, qui correspond à l'ECC.

Figure n°2

Effets des prélèvements sur les populations et sur le milieu



(d'après Thomson, 21)

Lorsqu'il y a surpopulation, le taux de prélèvement est souvent déterminé de façon empirique parce que la valeur de l'ECC de cet habitat est inconnue. L'ECC ne peut être déterminée que par la mesure de la réponse de l'habitat à la diminution de la pression démographique, une fois les prélèvements effectués. Si les prélèvements sont répétés, une analyse des effets de la réduction de la population sur l'environnement permet, progressivement, de donner une bonne estimation de l'ECC. La population peut alors être gérée de façon à conserver l'habitat et à prélever le maximum de têtes chaque année, après détermination du taux de récolte.

Ce rendement (Sustained Yield harvest, SY) varie en fonction de la composition de la population en âge et en sexe, et du niveau auquel la population sera maintenue.

Le succès de l'estimation de la capacité de charge est déterminé grâce à l'expérience et à la connaissance de l'environnement et des animaux. Il est aussi impératif de considérer les besoins naturels des animaux de façon qualitative. L'aspect le plus important qui doit être pris en compte est la distribution des espèces entre brouteurs et paiseurs. (Cf tableau n°1) (Bailey, 1)

2-2) Méthode énergétique

Le calcul de la capacité de charge basé les besoins énergétiques des animaux, est une méthode directe. Elle est représentée par l'équation suivante :

$$A = (B \cdot C) / D$$

A étant le nombre de jours de pâture par animal

B étant la quantité de nourriture en grammes par hectare

C étant la quantité d'énergie métabolisable en kilojoules par gramme.

D étant la quantité nécessaire d'énergie métabolisable par animal et par jour.

Le calcul doit être effectué à l'époque de l'année la plus critique pour la végétation, juste avant le début de la saison des pluies.

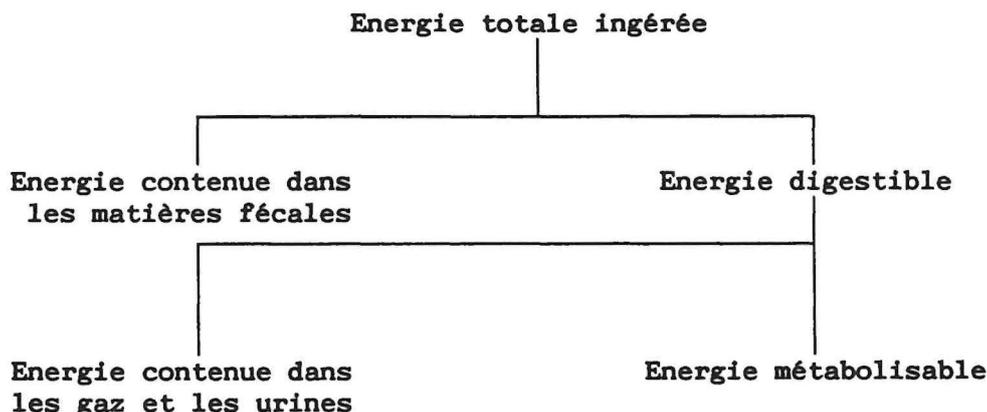
Le facteur B peut être obtenu à partir d'une estimation de la quantité de nourriture d'une petite surface qualitativement et quantitativement représentative de la végétation de l'aire étudiée. Le facteur C est déterminé grâce à l'utilisation d'un calorimètre. Les déjections de chaque espèce sont pesées et placées dans un calorimètre afin de déterminer l'énergie contenue dans chacune d'elle. Ainsi l'énergie digestible est la valeur obtenue après soustraction de l'énergie des déjections à l'énergie totale des aliments. L'énergie contenue dans les gaz, tels que le méthane, produits lors de la digestion ou les urines est perdue et doit être soustraite de la valeur de l'énergie digestible afin d'obtenir l'énergie métabolisable. Cette valeur est en fait la quantité d'énergie nécessaire aux processus vitaux et au déplacement. Etant donné qu'il est très difficile dans la pratique de déterminer l'énergie perdue dans les urines et les gaz, cette quantité est considérée comme étant approximativement égale à 10 % de l'énergie métabolisable.

Tableau n°1

Composition du régime alimentaire de quelques herbivores sauvages

| HERBIVORE | GRASS | TREES AND/OR SHRUBS | HERBACEOUS PLANTS |
|---------------------|-------|---------------------|-------------------|
| Rhino noir | + | +++ | ++ |
| Blesbuck | 100 | 0 | 0 |
| Buffle | 97 | 2 | 1 |
| Zèbre | 93 | 2 | 5 |
| Quis harnaché | 34 | 33 | 33 |
| Céphalophe | 2 | 96 (plus fruit) | 2 |
| Dik-dik | 18 | 23 56 | 3 |
| Éland | 70 | 12 9 | 9 |
| Éléphant | 28 | 59 | 13 |
| Genus bock | 40 | 39 | 21 |
| Girafe | 1 | 86 12 | 1 |
| Rhebock | + | ++++ | + |
| Hippopotame | 99 | 0 | 1 |
| Impala | 35 | 54 | 11 |
| Oreokrague | 1 | 97 | 2 |
| Koudou | 18 | 51 | 21 |
| Redunca de Montagne | 94 | 2 | 4 |
| Nyala | 1 | 96 (plus fruit) | 3 |
| Ourebie | +++ | ++ | + |
| Bubale | 97 | 1 | 2 |
| Redunca | 99 | 0 | 1 |
| Antilope rouanne | ++++ | + | + |
| Antilope sable | 85 | 10 | 5 |
| Springbock | 20 | 50 | 20 |
| Steinbock | + | +++ | ++ |
| Sassaby | 95 | 2 | 3 |
| Phocéphère | 97 | 2 | 1 |
| Rhino blanc | 40 | 51 | 9 |
| Gnor | 98 | 1 | 1 |

(D'après Que Que Group of I.C.A.s, 1980)



Le paramètre D peut être déterminé à partir du facteur énergétique de Kleiber égal à 293 kJ/kg de poids métabolique. Il correspond aux besoins énergétiques du métabolisme basal durant 24 heures d'un grand mammifère.

Prenons l'exemple d'un Blesbok (*Damaliscus dorcas*), brouteur, qui se nourrirait en fin de saison sèche de quatre espèces de plantes. Elles sont utilisables par cet animal pendant 60 jours et la quantité disponible est respectivement égale à 26, 13, 13 et 8 kg/ha, soit 60 kg/ha. L'énergie métabolisable disponible est respectivement égale à 2,4, 1,8, 2 et 3,2 kJ/g soit un total de 9,4 kJ/g. Le poids moyen d'un Blesbok adulte est 68 kg, son besoin journalier en énergie est donc égal à $293 \cdot 68^{0.75}$ durant la période la plus critique de l'année.

L'énergie disponible par hectare :

$$(26000 \text{ g/ha} \cdot 2,4 \text{ kJ/g}) + (13000 \text{ g/ha} \cdot 1,8 \text{ kJ/g}) + (13000 \text{ g/ha} \cdot 2,0 \text{ kJ/g}) + (8000 \text{ g/ha} \cdot 3,2 \text{ kJ/g}) = 137\,400 \text{ kJ/ha}$$

Le besoin quotidien d'énergie par animal :

$$293 \cdot 68^{0.75} = 6\,938 \text{ kJ/animal/jour}$$

donc $137\,400 / 6\,938 = 19,8$ blesbok par jour et par hectare

Comme la période la plus critique dure 60 jours, le nombre d'hectares nécessaires à chaque animal est égal à $60 / 19,8 = 3,03$ ha

(Bailey, 1)

(Cf tableau n°2)

2-3) Méthode des unités bovines

Il s'agit de convertir en unité bovin (LSU, livestock unit) les différents représentants des herbivores sauvages. Une unité LSU correspond à un bovin de 450 kg élevé sur pâturage, présentant un GMQ de 500 grammes et une énergie digestible de 55 %. Des tables de conversion sont disponibles auprès du department's Animal and Dairy Science Research Institute à Irene (République Sud Africaine).

Tableau n°2

Données zootechniques (croissance)

| ANIMAL | hauteur moyenne à l'épaule à maturité cm | | Poids moyen à maturité kg | | Age de la maturité (mois) | présence de canes du b. q. | Nbre de mamelles |
|---------------------|--|---------|---------------------------|---------|---------------------------|----------------------------|------------------|
| | Mâle | Femelle | Mâle | Femelle | | | |
| Rhinocéros | 160 | 160 | 880 | 880 | - | | 2 |
| Bleu | 95 | 93 | 70 | 81 | 48 | | 2 |
| Bambousque | 90 | 87 | 61 | 55 | 48 | | 2 |
| Buffle | 140 | 130 | 800 | 750 | 60 | | 4 |
| Zébre | 136 | 136 | 320 | 290 | 48 | | 2 |
| Guib horpaché | 80 | 70 | 40 | 30 | - | | 4 |
| Potamorrhé | 70 | 60 | 62 | 58 | 24 | | 6 |
| Dik-dik | 40 | 40 | 5 | 5 | 6 | | 4 |
| Céphalophe bleu | 30 | 35 | 4 | 4,5 | 6 | | 4 |
| Céphalophe commun | 50 | 52 | 18,5 | 18,5 | 6 | | 4 |
| Céphalophe orange | 43 | 45 | 14 | 16 | 6 | | 4 |
| Eland | 170 | 150 | 700 | 460 | 64 | | 4 |
| Gemsbok | 120 | 100 | 240 | 210 | - | | 4 |
| Girafe | 500 | 440 | 1 192 | 828 | 120 | | 4 |
| Rhobock | 75 | 75 | 20 | 20 | - | | 4 |
| Guisbok | 54 | 56 | 10 | 10,5 | - | | 4 |
| Hippo | 47 | 50 | 7,5 | 7,7 | - | | 4 |
| Hippo | 150 | 140 | 1 480 | 1 321 | - | | 2 |
| Zwala | 90 | 90 | 63 | 51 | 36-48 | | 4 |
| Océotrague | 90 | 80 | 60 | 50 | 36-48 | | 4 |
| Koudou | 60 | 62 | 10 | 13 | - | | 4 |
| Redunca de montagne | 140 | 125 | 250 | 200 | - | | 4 |
| Redunca | 75 | 70 | 28,6 | 30,2 | 15-20 | | 4 |
| Zébre | 127 | 124 | 255 | 245 | 30 | | 2 |
| Zébre | 150 | 146 | 300 | 275 | 30 | | 2 |
| Nyalu | 112 | 97 | 108 | 62 | 72 | | 4 |
| Antelope | 60 | 60 | 14 | 14,2 | - | | 4 |
| Bubale | 125 | 120 | 150 | 120 | - | | 2 |
| Redunca | 90 | 80 | 80 | 70 | - | | 4 |
| Antelope orange | 140 | 130 | 270 | 250 | - | | 4 |
| Antelope sable | 135 | 125 | 230 | 210 | - | | 4 |
| Spruingbok | 75 | 60 | 41 | 37 | 11-12 | | 2-4 |
| Steenbok | 52 | 52 | 11 | 11,3 | - | | 4 |
| Sene | 35 | 35 | 5 | 5,4 | 18 | | 4 |
| Sassaby | 120 | 115 | 140 | 126 | 36 | | 2 |
| Phacochère | 70 | 60 | 100 | 70 | - | | 4 |
| Cob à croissance | 130 | 110 | 260 | 180 | 40 | | 4 |
| Rhinocéros blanc | 180 | 170 | 2 100 | 1 500 | - | | 2 |
| guise à guise noire | 120 | 110 | 180 | 160 | 60 | | 2 |
| " " " blanche | 150 | 135 | 250 | 160 | 60 | | 2 |

(D'après Fowler, 1986)

Ces tables ne peuvent être utilisées que pour donner un ordre de grandeur sur la capacité de charge d'un terrain. Elles ne prennent en effet pas en considération les différences alimentaires des espèces sauvages qui peuvent être brouteurs, paiseurs ou mixtes. Les chiffres ainsi obtenus ne sont donc pas représentatifs des possibilités offertes par le terrain. La capacité de charge calculée pour des espèces telles que la girafe ou le koudou qui sont des paiseurs dépend de la densité en arbres et arbustes. Les Impalas, sprinboks, nyalas, phacochères et gnous préfèrent les herbes courtes, alors que les buffles, zèbres et les cobes à croissant se nourrissent préférentiellement de grandes herbes. (Crawford, 9)
(Cf tableau n°3)

En conclusion, il apparaît que la détermination de la capacité de charge d'un ranch pour des herbivores sauvages, nécessite préalablement une étude qualitative et quantitative complète du tapis végétal (faisant souvent appel à une zonation). Ainsi une personne expérimentée sur la base de ces données (ressources alimentaires et hydriques, répartition spatiale et temporelle de celles-ci, espèces animales présentes ou introduites) peut donner une approximation de la capacité de charge du ranch et une composition adéquate de sa future faune.

3°) Les stratégies d'utilisation de la faune sauvage

Premier point

Les populations de grands mammifères évoluant dans des réserves closes ne peuvent plus être régulées par les mécanismes naturels des migrations permanentes. Ainsi seul les processus de natalité et de mortalité interviennent comme des facteurs régulateurs des populations. Le "manager" de tels ranchs doit alors prendre en considération le fait que la croissance d'une population située bien en deçà de l'ECC, sera plus lente qu'elle l'aurait été naturellement, car l'accroissement de cette population est alors uniquement dépendant de la natalité; et qu'il est impossible à des populations saines d'atteindre un état d'auto-régulation car leur stabilité est uniquement dépendante de la mortalité.

Ainsi pour optimiser la réussite de l'introduction de nouveaux animaux, il est important que la taille de cette population soit le plus proche possible de 50 % de l'ECC de l'habitat. Ceci est une considération très importante lorsque les espèces introduites dans une réserve protégée, sont considérées comme vulnérables ou en voie de disparition.

D'autre part, dans le cas des populations évoluant dans un environnement et ayant dépassé l'ECC de l'habitat, une cascade d'événements semble être inévitable.

Premièrement, comme la population a dépassé l'ECC, les ressources et donc le tapis végétal commencent à décliner. Deuxièmement, il apparaît un stress dans la population qui perdurera pendant plusieurs années, étant donné que la disparition progressive des ressources se fait ressentir. Pendant cette période de stress, la population semble s'être stabilisée, parce que les mauvaises conditions nutritionnelles réduisent la fertilité, retardent la puberté, augmentent les intervalles entre les mises bas, accélèrent la sénilité et sont à l'origine de la mort prématurée des animaux juvéniles, vieux ou infirmes. Ces événements sont souvent considérés comme les mécanismes naturels de la régulation de la surpopulation. Bien sûr cette stabilité n'est que transitoire, la demande reste supérieure à l'offre entraînant parfois la disparition locale de certaines espèces végétales et animales.

Troisièmement, lorsque l'environnement ne peut plus supporter une population surabondante, celle-ci diminue brutalement.

Tableau n°3

Equivalence en unité bovin pour le gibier

(1 L.S.E. - 500 kg)

| | poids (kg) | Equivalent en Unité bovin | Nbre par L.S.E |
|------------------|------------|---------------------------|----------------|
| Buffle | 450 | 0,92 | 1,08 |
| guib haché | 30 | 0,12 | 8,26 |
| Céphalophe | 10 | 0,05 | 18,80 |
| Eland | 340 | 0,75 | 1,34 |
| Girafe | 750 | 1,35 | 0,74 |
| Hipo. | 1 000 | 1,68 | 0,60 |
| Impala | 40 | 0,15 | 6,65 |
| Oreotroque | 10 | 0,05 | 18,80 |
| Korymb | 136 | 0,38 | 2,66 |
| Nyala | 48 | 0,17 | 5,81 |
| Ourebi | 10 | 0,05 | 18,80 |
| Redunca | 40 | 0,15 | 6,65 |
| Rhino (blanc) | 1 500 | 2,28 | 0,44 |
| Antilope sable | 185 | 0,47 | 2,11 |
| Steinbuck | 10 | 0,05 | 18,80 |
| Sassaby | 91 | 0,28 | 3,58 |
| Phacochère | 45 | 0,16 | 6,08 |
| Cob à croissance | 160 | 0,43 | 2,35 |
| zèbre | 200 | 0,50 | 2,00 |
| gnou. | 123 | 0,35 | 2,87 |

(D'après Que Que Group of I.C.A.s, 1980)

Le cas le plus classique a été enregistré dans le parc national du Tsavo au Kenya, où en 1960 et 1961 puis en 1970 et 1971 plusieurs milliers d'éléphants sont morts (plus de 5000 en 1971). Durant ces périodes plusieurs centaines de rhinocéros noirs ont disparu, tous victimes de la raréfactions des ressources végétales surexploitées par les éléphants. (Thomson, 24) (Cf figure n°3)

Deuxième point

Lorsque la gestion d'une population sur une surface restreinte (ranch) a pour but de maximiser l'utilisation des productions animales présentes, la stratégie adoptée est bien différente de celle rencontrée dans la gestion des parcs et réserves.

En effet, quand la population a atteint l'ECC de son habitat, elle peut alors être immédiatement réduite à 50%. L'excédent de gibier est utilisé au travers de capture, de chasse, d'opérations d'abattage ou bien encore des trois combinées. Une population normale stabilisée entre 50 et 60% de son ECC présente un taux de croissance maximal. Ce même taux peut être amélioré grâce à une modification de la structure de la population ; le prélèvement des mâles et femelles âgées génère une population présentant un meilleur potentiel de reproduction.

Les populations sont entretenues à des valeurs d'ECC citées précédemment par un prélèvement annuel quantitativement égal au taux de croissance de ces populations sur cette même période. Il est néanmoins possible d'effectuer des prélèvements moins fréquents, mais il est admis que les populations ne doivent pas dépasser 75% de l'ECC afin d'éviter une chute de la productivité consécutive aux processus naturels de régulation des populations.

Cette gestion permet d'obtenir des populations plus vigoureuses, plus aptes à faire face aux mauvaises conditions naturelles (saison sèche) que celles qui ont atteint leur ECC maximal, car les ressources de leur habitat ne présentent pas un facteur limitant.

(Cf figure n°4)

4°) Quelques paramètres démographiques (Bothma, 3)

L'étude de la dynamique des populations peut hélas devenir rapidement très compliquée, cependant quelques principes de bases sont nécessaires à la bonne compréhension, ils peuvent être assimilés sans avoir recours à de trop scientifiques calculs mathématiques.

Les notions les plus importantes pour la gestion de population en vue d'une exploitation sont :

- la croissance de la population
- la structure de la population (sexe et âge)
- l'organisation sociale et le comportement de la population

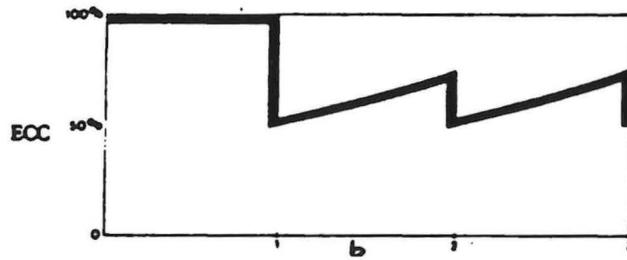
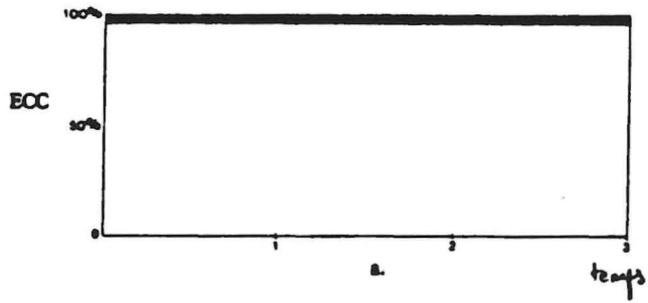
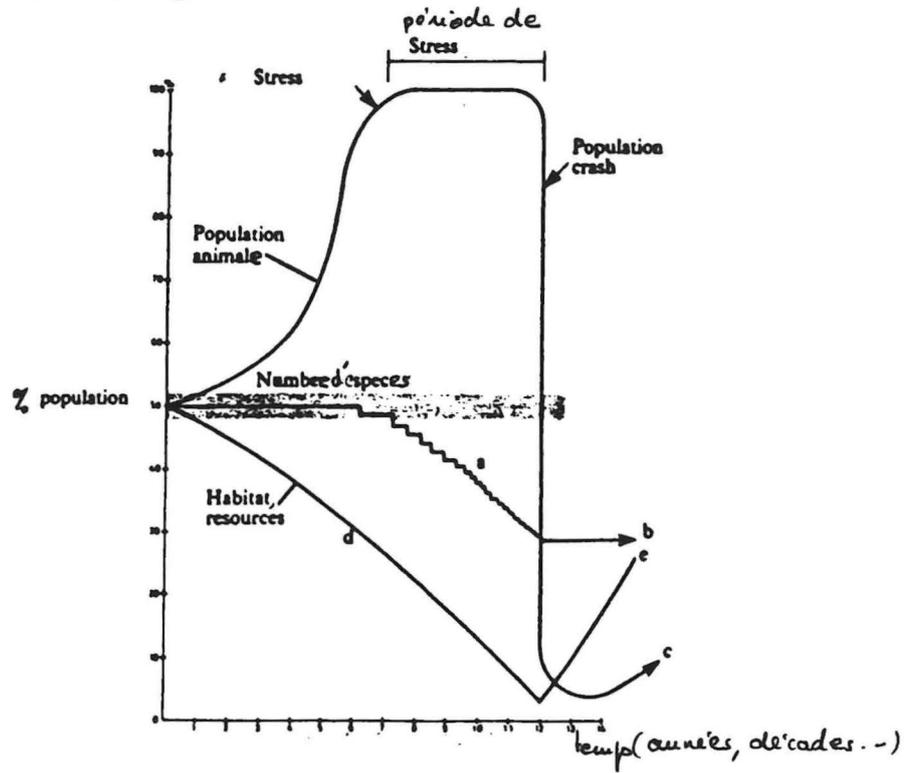
4-1) Taux de mortalité et de natalité

Hormis les mouvements d'individus d'une population à une autre, la différence entre le nombre des naissances et des morts indique le sens d'évolution de la population.

Il est important de noter le nombre de femelles qui sont gestantes dans une population donnée, combien de jeunes sont produits par femelle adulte et quelle est l'importance de la mortalité entre la naissance et le sevrage. Ces chiffres donnent une bonne estimation de terrain des taux de fertilité, de fécondité et de mortalité avant sevrage. ces informations indiquent les stades les plus touchés.

Figures n°3 et n°4

Les stratégies d'utilisation de la faune sauvage



(D'après Thomson, 21)

Si le pourcentage de femelles gestantes est faible, alors la cause peut être représentée par :

- un mauvais état des pâtures qui affecte les femelles au travers de leur alimentation,
- une carence qualitative (tel que le cuivre qui retarde le développement embryonnaire)
- un nombre excessif de mâles par rapport aux femelles qui passent leur temps à défendre leur territoire et ne disposent alors plus assez de temps et d'énergie pour satisfaire les femelles.

Une pression excessive des prédateurs se traduit le plus souvent par un taux de mortalité avant sevrage largement supérieur à la normale. Le nombre de prédateurs ne croît pas en proportion avec celui de leurs proies, il se stabilise à un maximum pour un territoire donné en raison de leur comportement social.

Le taux naturel de mortalité de la plupart des espèces de gibier se situe autour de 3% par an. Les mammifères présentent généralement deux périodes de mortalité, une affectant les plus jeunes animaux, l'autre les plus âgés, le taux de mortalité augmentant progressivement. Si le taux de mortalité est exceptionnellement important pour les groupes adultes de la population et que les jeunes ne semblent pas être touchés, alors un taux excessif d'exploitation par la chasse, d'abattage, de braconnage peut être mis en cause.

Une dégradation de l'habitat se traduit par une augmentation du nombre de morts avant sevrage et une diminution du nombre de mises bas.

(Cf tableau n°4 et 5) (Bothma, 3)

4-2) Le sexe ratio

La structure sociale des populations sauvages résulte de l'optimisation de la reproduction. Un aspect de cette structure est le sexe ratio, nombre de femelles par mâle. Un déséquilibre de ce ratio dans une population peut entraîner une diminution de la production comparable à celle causée par une déficience alimentaire. Ainsi, il est possible de limiter le nombre de mâles tel qu'il y en ait assez afin qu'une saine stimulation entre les mâles détermine le meilleur des reproducteurs. Une bonne connaissance de la structure sociale de chacune des espèces permet de déterminer le sexe ratio optimum de cette population. (Cf tableau 5)

4-3) Pyramide des âges

Il est opportun d'entretenir dans une population une structure stable surtout lorsque la capacité de reproduction varie en proportion avec l'âge. Il est donc nécessaire de déterminer l'âge des animaux. Ceci est habituellement facile pour les animaux arrivant à maturité, sinon d'autres caractères sont utilisés afin de les reconnaître. L'utilisation de photographies peut permettre une détermination plus précise de l'âge. Dans la plupart des espèces, les jeunes représentent 30 à 40% de la population. Ils peuvent parfois représenter plus de 40% de la population, la mortalité de ce groupe est alors importante pénalisant ainsi la production de la population. Les mêmes conséquences peuvent être observées lorsque le pourcentage de jeunes est relativement bas, traduisant un vieillissement de la population et donc une baisse de la productivité.

4-4) Reproduction

La connaissance de la capacité et des caractéristiques de la reproduction des différentes espèces ainsi que les facteurs qui peuvent l'influencer est d'une importance vitale. L'obtention de progénitures viables est un des paramètres les plus importants pour la croissance ou l'entretien de la population. Sans reproduction viable toute population est vouée à l'extinction.

Tableau n°5

Données zootechniques (reproduction)

| Animal | Chaleur. | (Jan) Gestation | Naissance |
|------------------|----------------|--------------------|---------------|
| Rhino noir | toute année | 450 | toute année |
| Blesbok | Mars - Mai | 210-240 | Nov - Déc |
| Buffle | Mars - Mai | 330-346 | Janv - Avril |
| Zébre | toute année | 360-390 | toute année |
| Oubou hamoché | toute année | 180-230 | toute année |
| Potamo-chère | toute année | 110-120 | Déc - Janv. |
| Dik-dik | juin - Nov | 170-180 | Déc - Avril |
| Céphalophe | toute l'année | 200 | toute l'année |
| Éland | toute l'année | 254-279 | toute l'année |
| Gemsbok | toute l'année | 261-275 | toute l'année |
| Gréze | toute l'année | 450-457 | toute l'année |
| Hippo. | toute l'année | 225-257 | toute l'année |
| Impala | Avril - Juin | 194-200 | Oct - Janv. |
| Koudou | juin - juillet | 210-240 | Janv - Mai |
| Redunca montagne | toute l'année | 238-251 | toute l'année |
| Nyala | toute l'année | 220-252 | toute l'année |
| Océrotie | Mai - Juin | 195-210 | Nov - Janv |
| Babal | Fév. - Avril | 238-242 | Sept - Fév. |
| Redunca | toute l'année | 225-240 | toute l'année |
| Antilope rouane | toute l'année | 268-287 | toute l'année |
| Antilope sable | Mai - juillet | 240-281 | Janv - Mars |
| Springbok | toute l'année | 165-180 | toute l'année |
| Steenbok | toute l'année | 168-173 | toute l'année |
| Sassaby | Janv - Avril | 235-245 | Sept - Déc |
| Phacochère | Mai - juillet | 150-175 | Oct - Déc |
| Cobai croissant | toute l'année | 240-280 | toute l'année |
| Rhino blanc | toute l'année | 480 | toute l'année |
| gnou | Mars - Mai | 240-260 | Nov - Janv. |

gibier d'Afrique du Sud.

(D'après Fowler, 1986)

L'environnement est un facteur très influent sur les performances de la reproduction comme le contrôle de différents paramètres de la reproduction le montre. Ces paramètres sont :

- saison de reproduction,
- âge à la première mise bas,
- intervalle entre deux mises bas,
- taux de productivité,
- taille de la portée.

Le taux de remplacement des individus dans une population dépend du sexe ratio et de l'âge ratio, de la densité de la population, des caractéristiques de l'habitat.

- La reproduction saisonnière limite temporellement la période de mise bas, ce qui augmente le taux de survie des produits. Les femelles de la majeure partie du grand gibier produisent de 5 à 10 jeunes durant leur vie. La fréquence et la longueur de l'oestrus en région tempérée sont liées au cycle nyctéméral, à la température et à la qualité de la nourriture.
- Dans les petites populations, l'âge de la première mise bas est avancé par rapport aux populations plus importantes. Ceci est mis en relation avec la structure sociale ainsi que la condition physique des femelles. Les jeunes mâles, même matures ne reproduisent que lorsqu'ils sont le dominant du groupe. De bonnes conditions alimentaires peuvent avancer l'âge de la maturité sexuelle. La croissance et la puberté sont aussi influencées par la densité de la population et sa structure sociale.
- Pour la plupart des ongulés l'intervalle entre deux mises bas est d'une année. La durée de gestation semble être fixe alors que celle de l'oestrus varie en fonction de la gestation précédente, de la condition physique de l'animal.
- Le nombre de produits en âge de reproduire par femelle est un bon indicateur pour la production de la population. Les femelles primipares sont souvent moins fertiles que leurs congénères plus âgées, qui semblent être moins affectées par les mauvaises conditions environnementales. Etant donné que ces jeunes animaux constituent une bonne proportion de la population totale, cet effet sur la production n'est pas négligeable. La puberté est souvent retardée par un apport insuffisant en protéine. Le début ainsi que la fin de la saison des accouplements dépend en partie de ces facteurs alimentaires. De même, l'embryogénèse ainsi que la lactation nécessitent un apport alimentaire qualitativement et quantitativement satisfaisant.

4-5) Taux de croissance (Caughley, 5)

Les populations d'animaux sauvages ont un taux de croissance relativement élevé. Dans la nature, la croissance de telles populations est limitée sous la pression de facteurs environnementaux qui déterminent donc la croissance maximale potentielle. Un taux de croissance en dessous du maximum révèle que la population a atteint la capacité de charge, ou bien que la mortalité est anormalement élevée (braconnage) ou bien encore que le taux de natalité est trop bas (maladies, déséquilibre du sexe ratio et de l'âge ratio).

L'environnement peut avoir une influence directe sur la taille des populations par l'intermédiaire de facteurs directs (prédateurs, famine, maladies, chasse) ou indirects (climat, feu de brousse). Tous ces facteurs déterminent la capacité de charge.

L'allure de la courbe de croissance, représentée par une sigmoïde, est déterminée par le taux de croissance. Une indication de la croissance de la population peut être donnée par le rapport entre la natalité et la mortalité durant une année.

▪ Exemple :

Une population avec un taux de natalité égal à 0,031 par an et un taux de mortalité égal à 0,008 ; a un taux brut de croissance de $0,031 - 0,008 = 2,3\%$. Ce taux peut être calculé à partir du quotient de la taille de la population de deux années consécutives.

$$l = (N_{t+1}) / (N_t)$$

Quand $l < 1$, la population décroît

Quand $l = 1$, la population stagne

Quand $l > 1$, la population croît

Afin de faciliter l'interprétation des résultats, le taux brut de croissance est représentée par la valeur $(l-1) \cdot 100$. Ainsi si $l = 1,05$ alors on calcule $(l-1) \cdot 100 = 5$ qui symbolise mieux une croissance annuelle de 5%. Le taux brut de croissance n'est pas toujours appliqué dans la gestion de la faune car il ne prend en compte que deux phases de la croissance de la population. Alors que pour déterminer les quotas de prélèvements, il est impératif de posséder une valeur témoignant de la croissance de la population à n'importe quel moment de l'année. Ceci est obtenu en remplaçant l par e^r où r est la croissance exponentielle. Dans la nature le taux de croissance d'une population ne cesse de changer en fonction de sa taille, de sa structure et des ressources qui lui sont offertes.

La valeur r peut être divisée puisqu'elle reflète la croissance à tous moments. $r/12$ représente le taux de croissance mensuel et $r/365$ journalier. L'équation suivante est utilisée pour calculer la valeur de r :

$$N_t = N_0 \cdot e^{rt}$$

N_t : population après le temps t

N_0 : population initiale

t : temps

▪ Exemple :

Si $N_0 = 1300$ impalas en 1988 et $N_t = 1450$ en 1989 à la même date, soit $t = 1$ alors $e^r = 1450/1300 = 1,12$ soit un taux brut de croissance annuel égal à 12%.

Après intégration de l'équation, $rt = \text{Log} N_t - \text{Log} N_0$ soit $r = 0,11$.

▪ Taux intrinsèque de croissance :

Lorsqu'aucune contrainte n'entrave la croissance d'une population de structure stable, celle-ci est déterminée par un taux intrinsèque de croissance qui est propre à l'espèce considérée. Il se rencontre généralement lorsque ces populations n'ont pas encore atteint la capacité de charge maximale de leur habitat. Chez les grands mammifères, le taux intrinsèque de croissance noté r_m dépasse rarement 40% par an.

5°) Le taux d'abattage (Caughley, 5)

Le but est de fournir un rendement supportable (SY, sustained yield) d'exploitation d'une population sur une période d'un an, sans causer au fil des années une diminution de la taille de cette population. Il n'existe pas une unique valeur de SY pour une population donnée, il est judicieux de déterminer le SY le plus grand possible ou MSY (Maximum sustained yield) ou plus communément de fournir le SY qui optimise les revenus, OSY (optimum sustained yield).

Le taux de croissance d'une population varie avec sa phase de croissance, comme il est donc très difficile de le déterminer, le calcul du taux d'abattage se calcule à partir du taux de croissance observé, lui-même déterminé grâce aux résultats de comptages successifs.

La valeur de r donne une indication de la phase de croissance dans laquelle se trouve la population, mais elle n'indique pas si la population continuera à croître à cette vitesse ou bien si elle a déjà atteint l'ECC, stade de stagnation. Une population qui subit des prélèvements annuels, est transférée d'un stade d'équilibre à un stade de croissance, et ceci en fonction du degré et de la nature de prélèvements, avant d'atteindre un nouveau stade d'équilibre. Quand la densité d'une population atteint l'ECC de l'habitat, le taux de croissance étant nul aucun SY n'est envisageable. Il est donc possible de déterminer un taux d'abattage que lorsque la population n'a pas encore atteint l'ECC.

En pratique, le taux brut de croissance d'une population (e^r) est mesuré par la comparaison de deux comptages identiques espacés dans le temps. Le taux d'abattage est obtenu à partir du taux exponentiel de croissance (r). Une population qui croît instantanément avec un taux égal à 0,1 ($r=0,1$), peut subir un prélèvement avec un même taux instantané $H=0,1$. Si N est le nombre moyen d'individus de la population en fin d'année, alors HN = production annuelle supportable par la population.

En pratique, les prélèvements ne sont pas effectués tout au long de l'année mais sont concentrés sur une ou plusieurs périodes. SY doit alors être calculé à partir de h (taux d'abattage isolé) au lieu de H . Ainsi SY varie en concordance avec les prélèvements effectués sur la population, car la mortalité est à l'origine d'une diminution du nombre d'animaux susceptibles d'être prélevés. La valeur de h est calculée grâce à l'équation suivante :

$$h = 1 - e^{-H}$$

Cette équation permet de connaître le taux d'abattage isolé pour une période (un mois), si les prélèvements s'étalent sur plusieurs périodes, il suffit de diviser la valeur de H par le nombre de périodes souhaitées. Pour des prélèvements mensuels :

$$h_{12} = 1 - e^{-H/12}$$

■ Exemple :

Taux de croissance exponentielle $r = 0,13$, soit $H = 0,13$

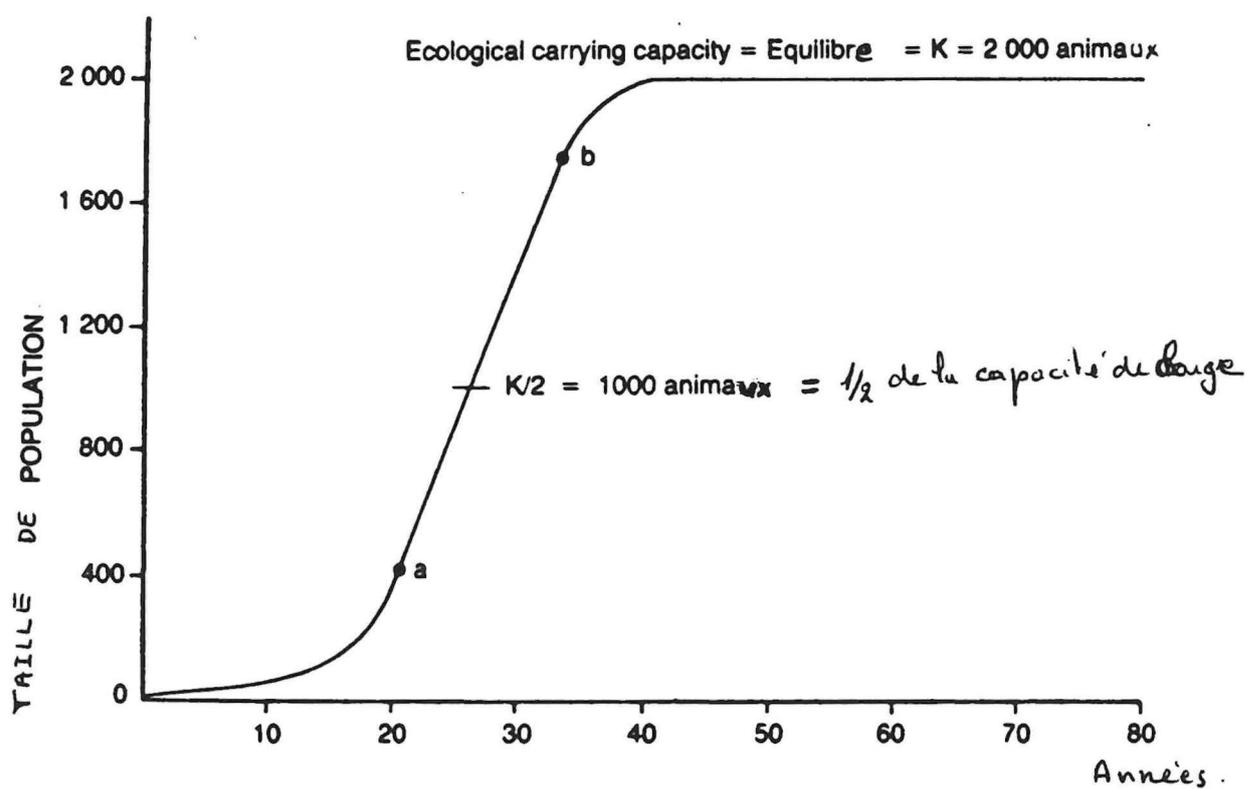
$h = 1 - e^{-0,13} = 0,12$, soit 12% de la population peut être prélevée lors d'une unique opération (un mois), si les abattages s'effectuent durant deux périodes différentes de l'année, alors $h_2 = 1 - e^{-0,13/2} = 0,063$, soit 6,3% de la population peut être prélevée à chacune des deux opérations.

Une population se trouve en équilibre lorsque sa densité est égale à la valeur de l'ECC, r est alors égal à 0, il en résulte que le taux instantané de d'abattage est lui aussi nul. Il faut donc diminuer la densité de la population ou augmenter ses ressources afin d'obtenir une valeur de r non nulle et de pouvoir déterminer un taux de prélèvement renouvelable chaque année. La vitesse de croissance d'une population étant maximale lorsque sa densité est égale à 50% de l'ECC (Cf figure n°5), il devient évident qu'un prélèvement ramenant la population à ce niveau, présentera un rendement maximal.

Un prélèvement trop sévère aurait pour conséquence de remettre la population à un stade de début de croissance où le taux de renouvellement est faible (taux représenté par la pente de la courbe) diminuant ainsi la future production annuelle. A chaque niveau de densité correspond un taux potentiel de croissance, noté r , qui se réaliserait si les prélèvements étaient interrompus. Ainsi, de la même manière, à chaque niveau de densité correspond un niveau de prélèvement ($H = r$) qui maintient la population à cette densité.

Figure n°5

Courbe de croissance



(D'après Caughley, 5)

Il est important de noter la différence existant entre SY et H. Ainsi, un faible taux d'abattage appliqué à une population de grande taille donnera un SY important. Le taux d'abattage est proportionnel à la densité de la population, alors que le rendement supportable SY ne varie pas nécessairement en fonction de sa valeur.

Pour une densité donnée, il existe deux valeurs de SY. Le but est de déterminer sa valeur maximale possible de SY, soit MSY. (Cf figure n°6) En théorie, MSY peut être calculé à partir de la courbe représentant l'évolution de la taille de la population sur deux années consécutives (Cf figure n°7). La droite B représente une stagnation de la taille entre les deux années, ce qui sous-entend qu'il n'y a pas de modifications des taux de croissance et de mortalité. La courbe A représente le niveau de la population atteint en l'absence de prélèvement, ces deux lignes convergent en un point C à partir duquel la taille de la population reste stable puisqu'elle a atteint soit le maximum de la capacité de charge d'une part, soit que sa densité est égale à l'ECC. Les segments de droites verticaux joignant la courbe A à la diagonale B représentent le nombre d'individus pouvant être prélevés chaque année sans entraîner un déclin de la population. Le segment le plus long permet de prévoir quel peut être la valeur de MSY.

Cette courbe illustre hélas une situation idéale qui est rarement rencontrée dans la pratique. Elle indique néanmoins que le meilleur rendement de prélèvement peut être obtenu quand la densité de la population est égale à 50% de l'ECC.

Le pourcentage d'animaux utilisable devra être adapté chaque année en fonction de l'état du tapis végétal, du taux de croissance, ce qui nécessite la mise en oeuvre de méthodes de contrôle comme les comptages. Cf paragraphe 1-3 deuxième partie.

6°) Les comptages

Il existe de nombreuses techniques de comptage, deux seront développées. Le dénombrement des animaux présents dans une réserve ou dans un ranch est un des paramètres les plus importants à connaître, car il indique la tendance de l'évolution de la population, sa structure et sa composition par espèces. Il est donc indispensable pour une bonne gestion des populations sauvages d'assimiler cet outil et de l'utiliser périodiquement.

Les comptages s'effectueront préférentiellement en période de saison sèche alors que la visibilité est maximale, ils seront répétés chaque année à la même période autant que faire ce peut.

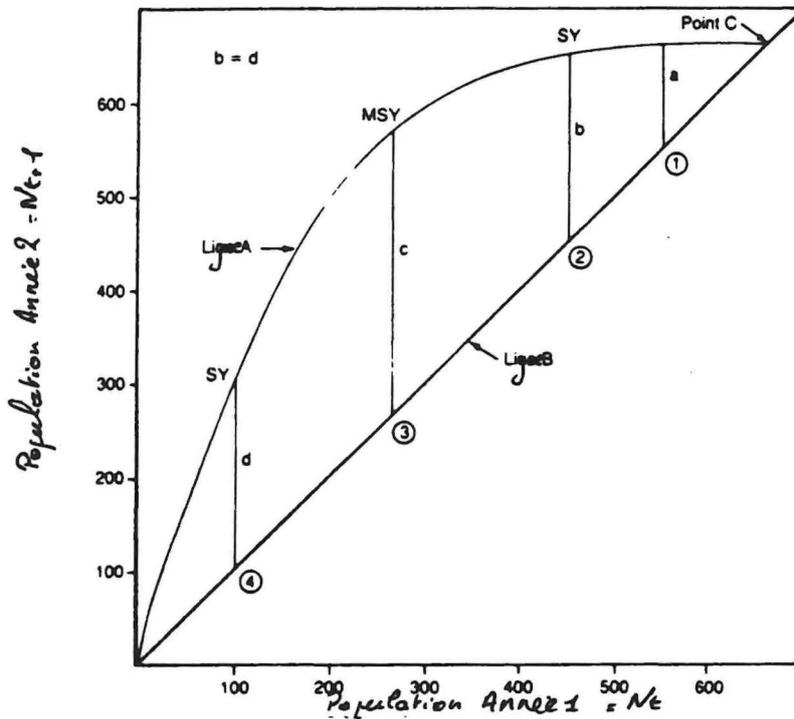
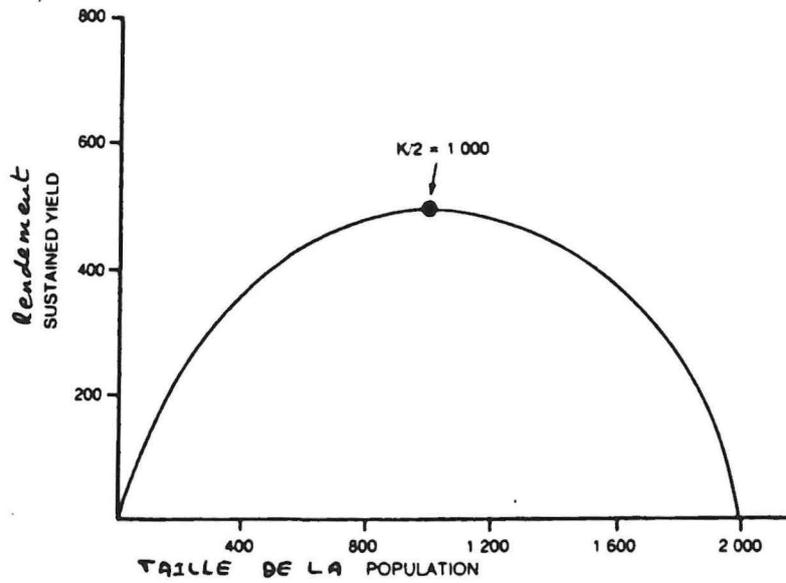
6-1) Comptage terrestre

Tous les ranchs et réserves disposent de pistes, de routes, de pare-feux qui seront utilisés pour le comptage. La végétation doit être homogène (la présence de la route ne doit pas modifier la structure du tapis végétal, notamment par les eaux d'écoulement), tout le gibier aperçu de la route doit être enregistré et identifié, la distance perpendiculaire au centre de la route est calculée à partir de la distance estimée entre l'observateur et l'animal et l'angle entre cette direction et celle de la route. La distance moyenne de visibilité doit être déterminée pour chaque type de végétation en estimant la longueur à partir de laquelle il devient impossible de repérer un homme marchant perpendiculairement à l'axe de la route suivie.

La distance totale parcourue multipliée par la distance moyenne de visibilité est égale à la surface explorée par le comptage.

Figures n°6 et n°7

Détermination graphique du MSY



La première courbe est la transformation de la sigmoïde en parabole, elle montre que pour toutes valeurs différentes de $K/2$ (50% de l'ECC), le SY (rendement) peut avoir deux valeurs une maximale, l'autre minimale.

La deuxième figure est la représentation du calcul théorique qui permet d'obtenir la valeur du MSY en comparant le taille d'une population pendant deux années successives.

(D'après Caughley, 5)

Le véhicule se déplace à vitesse constante (habituellement 30 km/h). Le gibier est répertorié de chaque côté de la route lorsque le nombre d'observateur est suffisant. Il est préférable de débiter le comptage une heure après le lever du jour afin de ne pas effrayer les espèces habituellement chassées à partir du même véhicule. A chaque changement de type de végétation, le nombre total d'animaux dénombrés est enregistré.

En calculant la densité de chaque espèce pour les différents types de couverture végétale, il est possible de faire apparaître des habitats préférentiels pour chacune d'entre elles.

L'estimation du nombre total d'animaux est calculée grâce à une simple règle de trois.

$$N = n.S/s$$

N étant le nombre total d'animaux,
n étant le nombre d'animaux observés,
S étant la surface totale du ranch ou de la réserve,
s étant la surface explorée,

$$s = D.v$$

D étant la distance totale parcourue,
v étant la distance moyenne de visibilité.

Dasmann (12), dans une étude réalisée au Zimbabwe montre que l'estimation du nombre d'animaux obtenue par cette méthode est sous-estimée surtout lorsqu'il s'agit d'espèces craintives et de petite taille. Cette méthode est aujourd'hui utilisée pour donner une estimation fiable du nombre minimum d'animaux.

La distance moyenne de visibilité doit calculée au préalable pour chacune des espèce, elle varie en effet en fonction du pelage, de son comportement.

Cette technique de dénombrement n'est plus fiable pour des superficies inférieure à 500 ha.

6-2) Méthode des ratios

Elle peut être utile lorsque les prélèvements sont annuels pour déterminer le sexe ratio ou l'âge ratio, mais requière un enregistrement précis de l'âge, du sexe, de l'espèce et du nombre.

Cette méthode est basée sur la modification de ratio de deux groupes suite au retrait ou à l'ajout d'un nombre connu d'individus d'un des deux groupes. Une enquête préliminaire détermine le ratio d'un groupe par rapport à l'autre. La même enquête est réalisée après le retrait ou l'ajout d'individus à l'un des deux groupes.

$$N_1 = (T_x - V_2 T) / (V_2 - V_1)$$

$$T = T_x + T_y$$

N étant la taille de la population au premier dénombrement
N¹ étant la taille de la population au deuxième dénombrement
V² étant la proportion d'un groupe dans la population N¹
V¹ étant la proportion d'un groupe dans la population N²
T² étant le nombre d'animaux du groupe x qui ont été retirés.
T^x étant le nombre d'animaux du groupe y qui ont été retirés.

■ Exemple : (Caughley, 5)

Une population est constituée de 64% de koudou femelle, $V_1 = 0,64$. 50 femelles sont abattues et 10 koudous mâles, $T_x = -50$ et $T_y = -10$. Lors du deuxième dénombrement la proportion de femelles^x est de 51%,^y ainsi $V_2 = 0,51$. La taille de la population initiale était donc égale à

$$N_1 = (T_x - V_2 T) / (V_2 - V_1)$$

soit 149 koudous appartenant aux deux sexes. 60 animaux ont été tué, donc $N_2 = 149 - 60 = 89$ dont 45 sont des femelles (51%) et 44 des mâles.

Il est aussi possible de calculer le nombre d'animaux d'une espèce à réintroduire après une période de chasse, il suffit alors de prendre les valeurs suivantes :

T étant le nombre d'animaux de l'espèce x qui ont été retirés ou ajoutés.

T^x étant le nombre d'animaux de l'espèce y qui ont été retirés ou ajoutés.

V_1^y étant le rapport du nombre d'animaux de l'espèce x et de l'espèce y avant modification.

V_2 étant le rapport du nombre d'animaux de l'espèce x et de l'espèce y après modification.

Si une espèce n'est utilisée que pour vérifier la diminution de la population de la deuxième espèce après abattage. La taille de la population avant prélèvement est alors déterminée par l'équation suivante :

$$N_{x1} = V_1 (T_x - V_2 T) / (V_2 - V_1)$$

■ Exemple :

Dans un ranch, la population de girafe (espèce y) est comparée à celle d'Impala (espèce x). Avant abattage 204 têtes de gibiers sont comptées, réparties en 31 Girafes et 121 Impalas, donc $V_1 = 173/204 = 0,85$. 93 impalas sont abattus, le nombre de Girafes est alors égal à 37 et celui d'Impalas à 121, soit 158 têtes. Donc $V_2 = 121/158 = 0,77$.

N_1 = étant la taille de la population au premier dénombrement

N_2 étant la taille de la population au deuxième dénombrement

V_2 étant la proportion d'un groupe dans la population N_1

V_1 étant la proportion d'un groupe dans la population N_2

T_x étant le nombre d'animaux du groupe x qui ont été retirés.

T_y étant le nombre d'animaux du groupe y qui ont été retirés.

$$N_{x1} = 223 \text{ Impalas avant abattage}$$

6-3) Comptage aérien (Pennycuick, 15)

Cette méthode nécessite l'utilisation d'un avion à ailes supérieures. Elle est employée pour les dénombrements sur de grandes surfaces et reste la méthode donnant les résultats les plus fiables. Malgré un coût élevé, des propriétaires privés peuvent l'employer car il ne semble pas être nécessaire d'effectuer des comptages avec cette méthode chaque année. D'autres méthodes terrestres permettent de définir les tendances de l'évolution des populations.

La meilleure période pour le comptage se situe après les premières pluies, car les animaux et surtout en savane ouvertes ne restent pas sous les arbres. L'équipage est constitué d'un pilote expérimenté, d'un copilote qui l'aide dans le maintien de la trajectoire, et d'un ou de deux observateurs placés à l'arrière qui effectuent le comptage à proprement parler. Un bon observateur peut enregistrer des troupeaux n'excédant pas cent têtes, au delà, l'utilisation de photographies peut être d'une aide judicieuse.

L'avion vole à une altitude fixe (en général 300 ft, soit environ 100 m) suivant une route nord-sud. Les passages sont espacés de 0,8 à 1,5 km pour une distance moyenne de 15 km, ce qui correspond à une période de comptage et donc de concentration de la part des observateurs d'environ cinq minutes. Pour de petites surfaces tout le territoire est couvert par les observations. Le lever et le coucher du soleil sont les moments les plus propices au comptage. (Cf figure n°8)

La place des observateurs est fixée de telle façon que lorsqu'ils regardent entre les deux guides attachés aux suspentes des ailes la largeur au sol de la surface observée soit fixe et égale généralement à 100 m². La position des guides est fixée au sol, en fonction du confort et de la taille de l'observateur. (Cf figure n°9)

Une fois la hauteur des yeux de l'observateur, w , notée, connaissant l'altitude de vol, H et la largeur souhaitée de la bande d'observation W , il est facile de déterminer la largeur w qui permettra à l'observateur installé dans l'avion au sol, d'indiquer la position des guides sur les suspentes.

$$w = W \cdot (h/H)$$

Les observateurs enregistrent le nombre d'animaux observés entre les deux guides ainsi que l'espèce, le copilote note des informations complémentaires et prévient les observateurs. L'avion doit suivre le relief le plus fidèlement possible tout en volant à la vitesse la plus faible possible. De nombreux facteurs peuvent influencer le comptage, comme la couverture nuageuse qui limite les contrastes, la couleur du sol, le vent, la vitesse, l'apparence et le comportement des animaux (grégaire ou non). (Caughley, 4)

Il existe des méthodes qui permettent d'améliorer les résultats bruts obtenus. La première d'entre elles nommée Robson-Whitlock method est basée sur une combinaison de plusieurs moyennes. La moyenne N est une combinaison de la moyenne a la plus élevée et de la moyenne b de second rang la plus élevée sur un minimum de trois comptages.

$$N = 2a - b$$

Caughley et Goddard (6) ont développé une méthode basée sur la comparaison de moyennes et des variances d'au moins dix comptages en faisant varier pour chacun d'eux un paramètre tel que l'altitude, le moment du comptage.

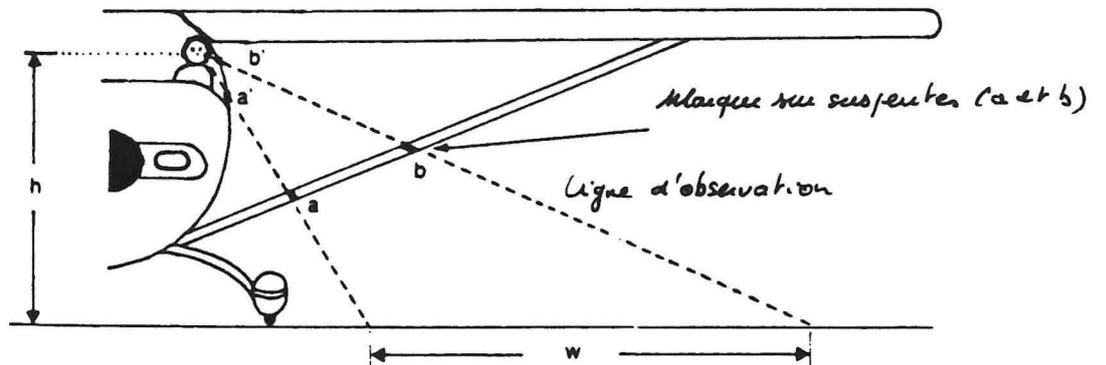
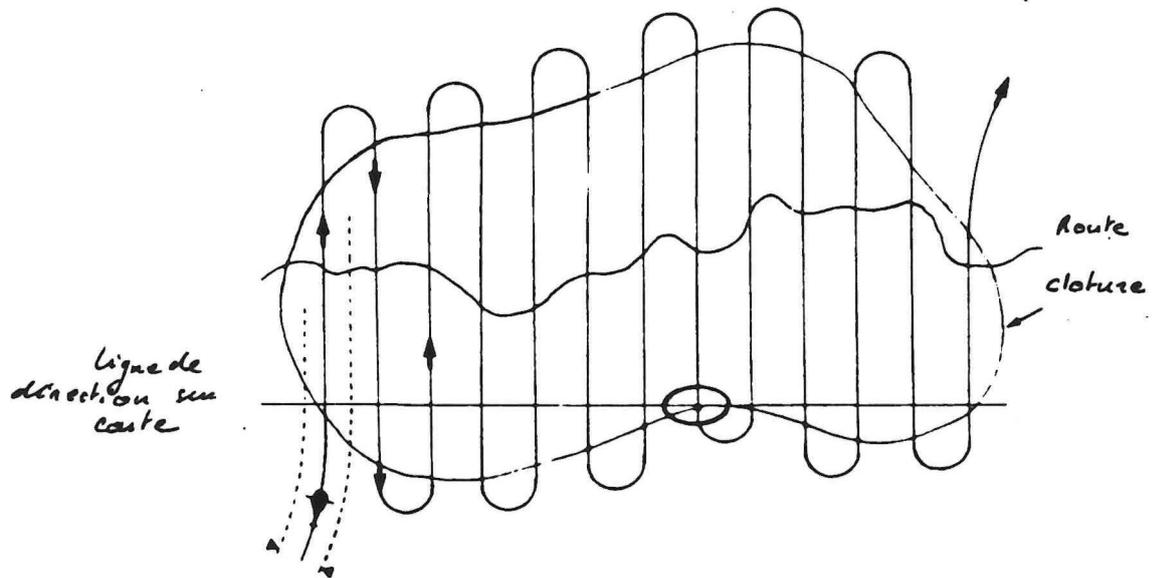
7°) Méthodes de contrôle

Il est important de pouvoir contrôler le bon devenir des populations qui sont utilisées, la fiabilité des techniques de prélèvements et l'impact de ces prélèvements sur les ressources végétales.

La première méthode de contrôle reste le comptage, il est ainsi possible de vérifier si l'estimation des quotas d'abattage permettait un maintien de la population à sa taille initiale.

Figures n°8 et n°9

Les comptages aériens



Détermination de la position des guides sur les suspentes et de la place de l'observateur.

(D'après Pennycuick, 15)

La détermination de l'âge des animaux abattus permet de contrôler la non déviation de la pyramide des âges qui serait induite par une mauvaise méthode de prélèvement. Cette identification se base sur l'état de la dentition et la silhouette des cornes ou autres attribus lorsqu'ils sont présents. (Cf figure n°10) le sexe ratio établi sur les animaux abattus ou capturés estime approximativement sa valeur dans la population initiale, si les prélèvements ne sont pas effectués avec un biais de sélection.

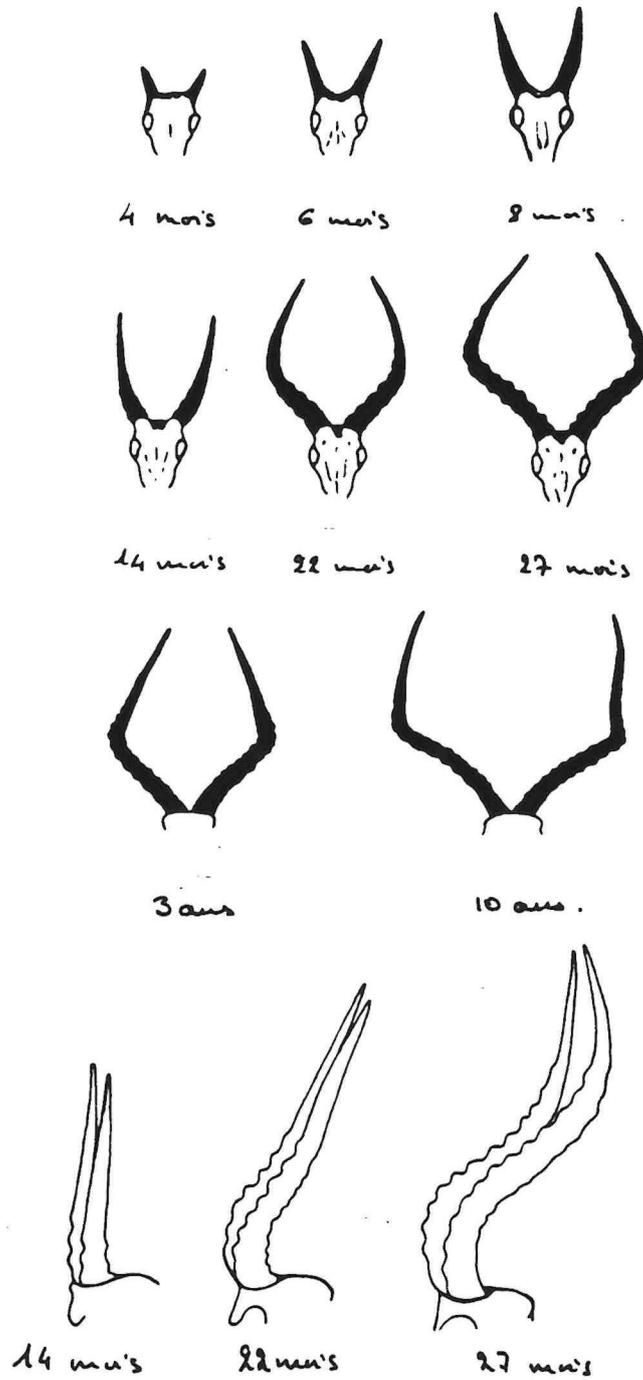
L'étude du contenu stomacal, ainsi que l'état d'embonpoint à une période donnée peut révéler des problèmes liés à une mauvaise estimation de la capacité de charge du terrain. Une étude de la végétation corroborera ces résultats. L'utilisation de feux précoces doit être notée car ils modifient notablement l'état de la végétation.

La bonne condition physique du gibier peut être quantifiée grâce au relevé du poids moyen des animaux abattus, cette moyenne sera comparée avec celle des années précédentes, mettant ainsi en évidence une variation significative du poids moyen des animaux. Une autre méthode consiste à déterminer l'index rein-graisse qui correspond au rapport du poids de la graisse périrénale par le poids du rein. (Sinclair, 49)

Certaines espèces très sélectives dans leur régime alimentaire, comme les Hippotragues sont de bon indicateur du surpâturage, il semble donc opportun de suivre avec attention l'évolution de ces populations.
(figure n°11) (Riney, 47)

Figure n°10

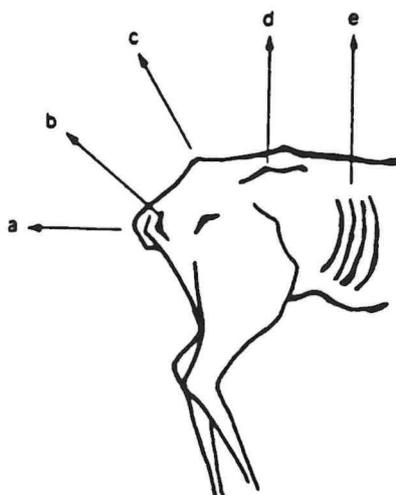
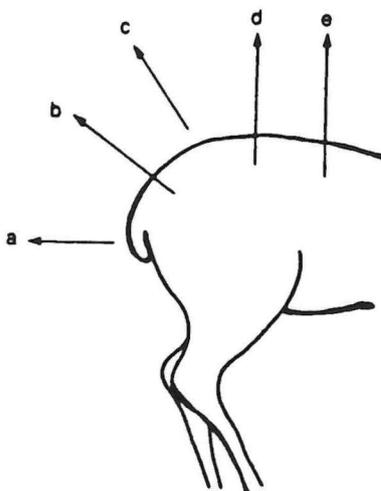
Détermination de l'Age d'un Impala



(D'après Hanks et Howell, 1975)

Figure n°11

Détermination visuelle de l'état du gigier



Comparaison de deux situations extrêmes

- a: l'angle de la base de la queue s'accroît,
- b et d: les arcades lombaire et pelvienne deviennent saillantes,
- c: la croupe devient plus anguleuse,
- e: les reins et les flancs se creusent.

(D'après Riney, 17)

DEUXIEME PARTIE
LES OPERATIONS D'ABATTAGE
ET LEURS PRODUITS

1°) Abattages

1-1) Principes généraux

Les animaux abattus appartiennent le plus souvent à l'espèce *Aepyceros melampus*, communément appelé impala qui sont des animaux sédentaires vivant en troupe de 30 à 50 individus, leur régime alimentaire est mixte à préférence brouteur. Des populations d'autres animaux comme les springboks (*Antidorcas marsupialis*) peuvent subir des prélèvements. C'est parce que ces espèces se développent rapidement qu'il faut limiter la taille de leur population afin de préserver les ressources végétales. Le territoire du Zimbabwe supporte 300 000 impalas répartis en 135 000 pour les parcs nationaux, 100 000 pour les ranchs privés, 50 000 pour les terrains communaux et 15 000 pour le reste du territoire (Chambers, 7).

Les opérations d'abattage s'effectuent sur certains ranchs dont la population d'impalas excède 10 000 têtes, ou bien sur des terrains communaux au travers du projet Campfire.

Certains parcs nationaux doivent aussi organiser des opérations de réduction de la taille des populations d'éléphants, cette situation ne sera pas développée dans ce rapport.

Lorsque les abattages sont organisés dans des ranchs privés qui sont aussi des lieux de tourisme, il est souhaitable de les réaliser dans une partie exempte de visiteurs.

La période la plus propice est conditionnée par deux facteurs. Le premier est la saison de reproduction de l'espèce utilisée (mai-juin pour les impalas), car il est préférable de ne pas perturber le gibier pendant et juste après la reproduction afin d'éviter les avortements et la séparation du jeune de sa mère. Le deuxième facteur correspond à la température. En saison sèche froide, la température est relativement basse ce qui permet une bonne conservation des carcasses produites, en contrepartie les animaux se réfugient dans les sous-bois rendant ainsi plus difficile les tirs de nuit. En saison sèche chaude, les données sont inversées. La saison des pluies est proscrite, le degré relatif d'humidité étant beaucoup trop élevé pour permettre la conservation et la maturation de la viande. Les animaux sont tirés la nuit, quand la température ambiante est la plus basse pour optimiser la bonne conservation des produits. En fonction de ces données météorologiques, les abattages ont essentiellement lieu au mois de septembre, les nuits sans lune. (Cf figure n°12).

1-2) Les différentes techniques d'abattage

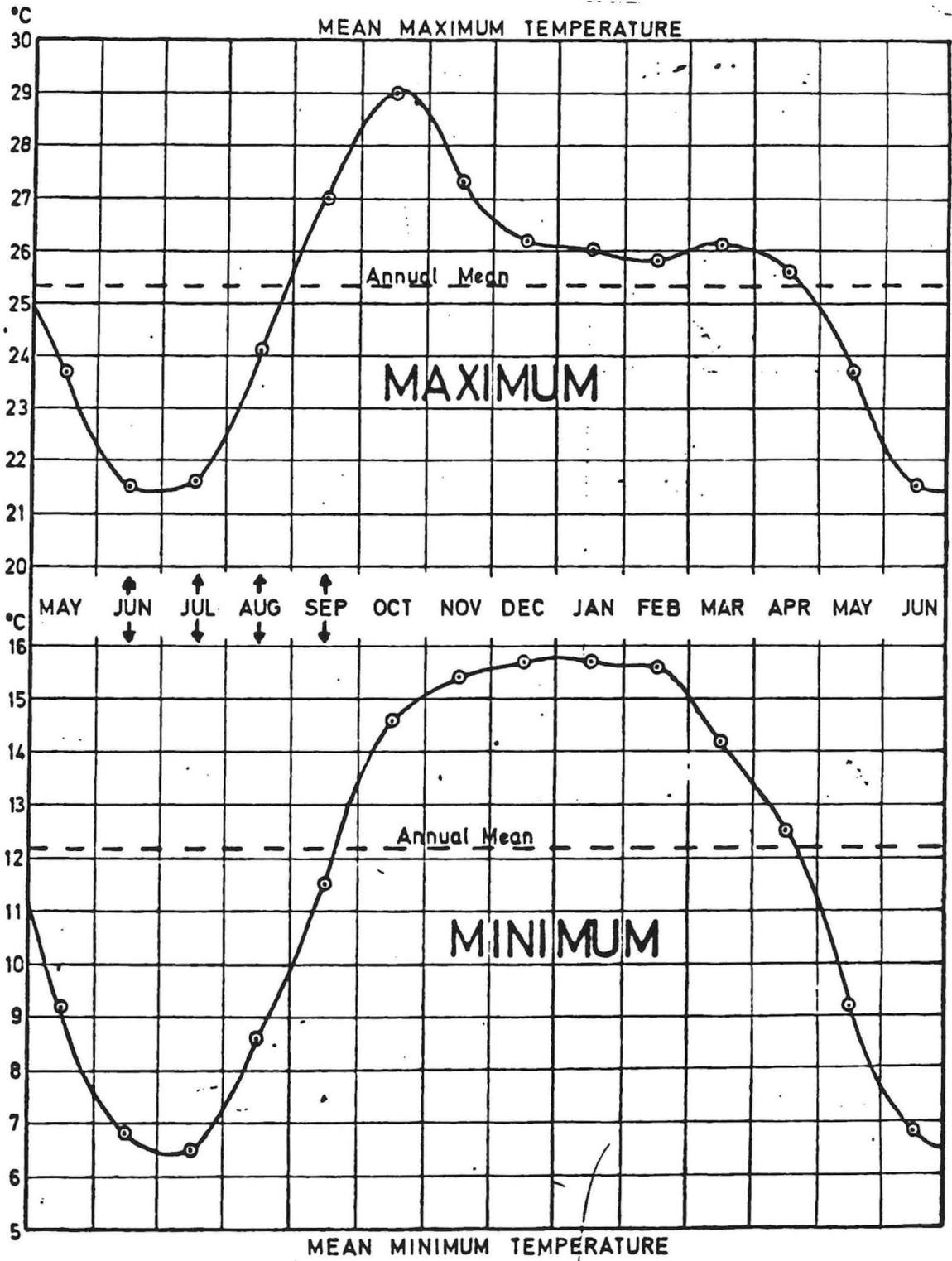
Tir de nuit

Les animaux sont tirés d'un véhicule à une distance moyenne de 25 m, après avoir été aveuglés par un éclairage intense. Le véhicule parcourt la savane, la lumière des spots permet de repérer facilement les animaux dont les yeux réfléchissent le faisceau lumineux. Les armes utilisées sont préférentiellement des carabines munies de lunettes télescopiques, leur précision permet de limiter la perte de viande causée par les projectiles. Les carcasses sont saignées et éviscérées avant d'être transférées dans un atelier où ont lieu les opérations d'habillages. Elles seront ensuite distribuées sur le marché local.

L'avantage de cette technique réside dans le fait que le pourcentage de tir dans la tête et dans le cou est élevé, qu'elle perturbe moins les animaux que les abattages de jour, qu'elle ne nécessite pas de gros investissements (abattoir mobile).

Figure n°12

Variations annuelles de la température au Zimbabwe



(D'après le Dept. de Météo. Nat. Zimb., 1989)

La lenteur et le nombre limité d'animaux abattus représentent l'inconvénient majeur de cette méthode. Il est par ailleurs beaucoup plus difficile de différencier les sexes lorsque le mâle et la femelle ont des cornes.

Méthode aérienne

Cette technique nécessite l'utilisation d'un hélicoptère ainsi que d'un pilote expérimenté. Durant l'après-midi les troupeaux sont localisés et chassés jusque dans un entonnoir de toiles plastiques érigé dans la savane. Les animaux stressés sont laissés au repos jusqu'à la nuit où aura lieu l'abattage. La faible distance de tir et l'hypnotisation des animaux par des spots facilitent l'opération. Les carcasses sont saignées et transférées dans un abattoir mobile où elles sont habillées avant de les charger dans les camions frigorifiques.

La qualité et la quantité des carcasses produites est supérieure à celle obtenue grâce à la méthode des tirs de nuit mais sous-entend d'importants investissements ainsi qu'une bonne infrastructure. Le pilote peut faire une estimation de la taille de la population lors du regroupement des animaux. Aucun animal blessé n'est laissé sur le terrain. (Cf figure n°13).

1-3) Calcul des quotas d'abattage (Caughley, 5)

Le taux de croissance exponentiel est estimé grâce aux résultats successifs de comptages, il peut alors permettre de déterminer le taux d'abattage. La taille de la population doit être convertie en valeur logarithmique, soit $N = \text{Log}P$, ainsi l'estimation de r (taux de croissance exponentiel) est donnée par la formule :

$$r = \frac{\sum N \cdot t - (\sum N)(\sum t)/n}{\sum t^2 - (\sum t)^2/n}$$

n étant le nombre de comptages

N étant le logarithme des résultats des comptages

t étant le temps en années

■ Exemple :

Soit une population d'impalas qui a été dénombrée pendant quatre années consécutives (100, 131, 159, 192), l'application de la formule nous donne pour valeur de r 0,215.

La croissance de cette population a été de 21,5% en moyenne ces quatre dernières années. Le taux d'abattage instantané H est donc égal à 0,215 (Cf paragraphe 5 de la première partie).

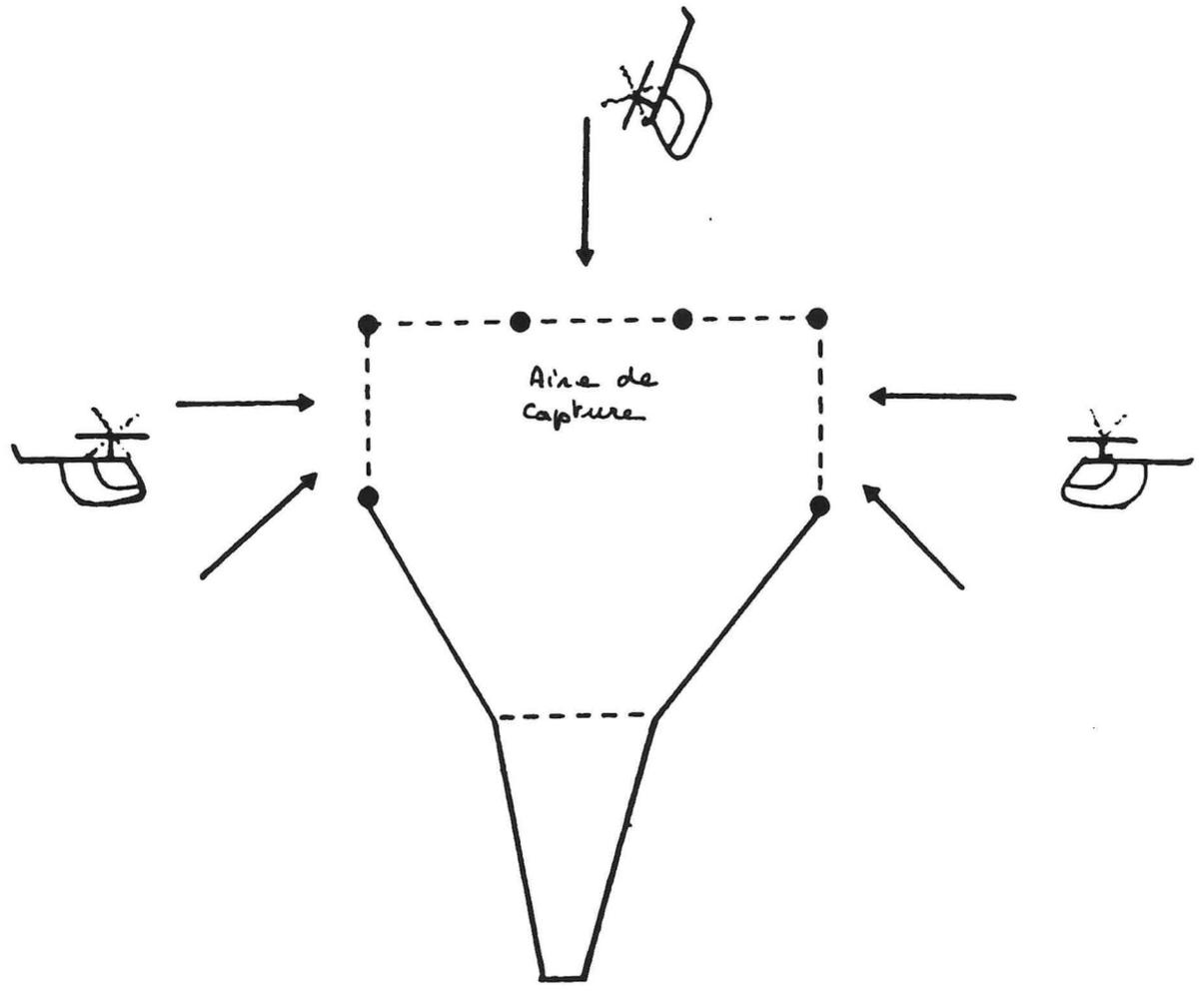
La croissance de la population n'est pas constante pendant une année, il est facile de mettre en évidence des saisons où la mortalité ou bien la natalité ont une valeur bien différente de la moyenne annuelle. Il est indispensable d'utiliser le taux d'abattage isolé h (cf paragraphe 5 de la première partie) afin de pouvoir établir le quota d'animaux à prélever à partir du nombre de survivants dans la population à cette période.

Discrimination des causes de mortalité

Soit une population d'impalas, considérons les données suivantes comme exemple, taux moyen de natalité (calculé sur quatre années) 65%, taux moyen de mortalité 25% en l'absence de prélèvements. Lorsque les prélèvements débiteront, alors l'effet combiné des formes de mortalité peut être calculé à partir de l'équation suivante :

Figure n°13

Regroupement du gibier pour les abattages aériens



(Cf Bothma, 3)

$$q = h + n - hn$$

q étant la mortalité totale

n étant la proportion d'animaux d'un groupe, morts naturellement

h étant la proportion d'animaux d'un groupe, morts par abattage

Il est possible d'ajouter un autre facteur tel que la chasse au trophée noté t, l'équation s'écrit alors :

$$q = h + n + t - hn - th - tn + hnt$$

Application pratique

Avec un taux annuel d'abattage $H = 0,215$, il est possible d'effectuer un prélèvement de 19,3% (taux d'abattage isolé h) de la population sur une période d'un mois tout en conservant une taille constante en fin d'année.

Le taux de mortalité naturelle mensuel $n = 1 - (1 - na)^{1/12}$, donc si $na = 0.25$ alors $n = 0,0236$. Il est possible alors de comparer l'effet de prélèvements dont les taux annuels seraient respectivement égaux à 11,5 21,5 et 31,5% grâce à la conjonction des deux taux de mortalité (naturel et par abattage). Les prélèvements s'effectueront sur un seul mois, le septième. Le premier mois est considéré comme la période de population maximale alors que le douzième est celui de la population minimale, juste avant la période de reproduction.

Trois alternatives se présentent :

- Si $H = 0,115$ alors $h = 0,109$
 $q = h + n - hn = 13,01\%$
- Si $H = 0,215$ alors $h = 0,193$
 $q = h + n - hn = 21,21\%$
- Si $H = 0,315$ alors $h = 0,27$
 $q = h + n - hn = 28,73\%$

Pour les mois où il n'y a pas de prélèvement le taux de mortalité est alors égal au taux de mortalité naturelle mensuel soit 2,36%.

(Cf tableau n°7)

Les effets des différentes alternatives sont :

- Si $H = 11,5\%$, alors $238 - 157 = 81$ animaux sont éliminés de la population par les effets combinés de l'abattage et de la mortalité naturelle. Les 157 survivants au douzième mois donneront naissance à $157 \cdot 0,65 = 102$ jeunes, ainsi la population au premier mois de l'année suivante comptera 259 individus, soit une croissance 8,8% avec un taux annuel de prélèvement égal à 11,5%.
- Si $H = 21,5\%$, 94 animaux ont été éliminés de la population initiale. Les 144 individus survivants en fin du douzième mois produiront 94 jeunes ramenant ainsi la population à sa taille initiale.
- Si $H = 31,5\%$, la population en fin d'année a été réduite à 133 individus. Les prélèvements ont entraîné une réduction de 8% de la population.

Le rendement SY peut être calculé grâce à l'équation, $SY = H.Nm$, Nm étant la taille moyenne mensuelle de la population. Si $H = 11,5\%$, la taille moyenne de la population est égale à 200, alors $SY = 0,115 \cdot 200 = 23$. Pour $H = 21,5\%$ et $31,5\%$ alors SY est respectivement égal à 42 et 59 animaux.

Tableau n°7

Calcul des quotas d'abattage

| MOIS | H = 0,115 | | | H = 0,215 | | | H = 0,315 | | |
|---------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------|
| | Population au debut du mois | Animaux morts | Animaux abattus | Population au debut du mois | Animaux morts | Animaux abattus | Population au debut du mois | Animaux morts | Animaux abattus |
| 1 | 238 | $238 \times 0,0236 = 6$ | 232 | 238 | $238 \times 0,0236 = 6$ | 232 | 238 | $238 \times 0,0236 = 6$ | 232 |
| 2 | 232 | $232 \times 0,0236 = 5$ | 227 | 232 | $232 \times 0,0236 = 5$ | 227 | 232 | $232 \times 0,0236 = 5$ | 227 |
| 3 | 227 | $227 \times 0,0236 = 5$ | 222 | 227 | $227 \times 0,0236 = 5$ | 222 | 227 | $227 \times 0,0236 = 5$ | 222 |
| 4 | 222 | $222 \times 0,0236 = 5$ | 217 | 222 | $222 \times 0,0236 = 5$ | 217 | 222 | $222 \times 0,0236 = 5$ | 217 |
| 5 | 217 | $217 \times 0,0236 = 5$ | 212 | 217 | $217 \times 0,0236 = 5$ | 212 | 217 | $217 \times 0,0236 = 5$ | 212 |
| 6 | 212 | $212 \times 0,0236 = 5$ | 207 | 212 | $212 \times 0,0236 = 5$ | 207 | 212 | $212 \times 0,0236 = 5$ | 207 |
| → 7 | 207 | $207 \times 0,1301 = 30$ | 177 | 207 | $207 \times 0,2121 = 44$ | 163 | 207 | $207 \times 0,2873 = 59$ | 148 |
| 8 | 177 | $177 \times 0,0236 = 4$ | 173 | 163 | $163 \times 0,0236 = 4$ | 159 | 148 | $148 \times 0,0236 = 3$ | 145 |
| 9 | 173 | $173 \times 0,0236 = 4$ | 169 | 159 | $159 \times 0,0236 = 4$ | 155 | 145 | $145 \times 0,0236 = 3$ | 142 |
| 10 | 169 | $169 \times 0,0236 = 4$ | 165 | 155 | $155 \times 0,0236 = 4$ | 151 | 142 | $142 \times 0,0236 = 3$ | 139 |
| 11 | 165 | $165 \times 0,0236 = 4$ | 161 | 151 | $151 \times 0,0236 = 4$ | 147 | 139 | $139 \times 0,0236 = 3$ | 136 |
| 12 | 161 | $161 \times 0,0236 = 4$ | 157 | 147 | $147 \times 0,0236 = 3$ | 144 | 136 | $136 \times 0,0236 = 3$ | 133 |
| mojenne | 200,0 | $SY = HN_{\text{m}} = 23$ | - | 194,2 | $SY = HN_{\text{m}} = 42$ | - | 188,8 | $SY = HN_{\text{m}} = 59$ | - |

(D'après Caughley, 5)

Prélèvements dispersés dans le temps

Dans l'exemple précédent les prélèvements n'étaient réalisés que sur une période de l'année, ils peuvent être répartis sur plusieurs mois. Nous prendrons pour exemple la même population d'impalas avec un taux instantané de prélèvement $H = 21,5$. Les prélèvements ont lieu dans le premier cas les cinquième et neuvième mois et dans le deuxième cas les huitième et neuvième mois.

Le taux de prélèvement isolé h est calculé grâce à la formule suivante :

$$h_2 = 1 - e^{-H/2} = 0,102 \text{ par mois}$$

Pour les mois où les prélèvements ont lieu le taux de mortalité total est égal à

$$q = h + n - hn = 12,32\%$$

Dans les deux cas, la population finale est la même et égale à 144 têtes qui en produiront 94 ($= 144 \cdot 0,65$). Ainsi le croît sur deux années consécutives est nul. Les SY sont sensiblement équivalents. (Cf tableau n°8).

Si les abattages s'échelonnaient sur toute l'année, alors le taux de prélèvement isolé h serait égal à 1,77% par mois ($h = 1 - e^{-H/12}$) pour un taux instantané de prélèvement de 21,5%. Le taux de mortalité combiné $q = 4,09\%$ appliqué chaque mois. Le renouvellement de la population est total (croît nul) et le rendement est de 41. (Cf tableau n°9).

Calcul du rendement maximal (MSY)

Le principe de détermination du MSY est basé sur la transformation mathématique d'une sygmoïde (courbe de croissance des populations) en une parabole. En conclusion de ces calculs, il ressort que c'est pour une population dont la densité est égale à 50% de l'ECC prélevé avec un taux instantané $H = r/2$ qu'il est possible d'obtenir un MSY dont la valeur est donnée par l'équation suivante :

$$MSY = HN = rK/4$$

K étant la taille de la population ayant atteint l'ECC, soit $K = ECC \cdot \text{surface}$

Il existe d'autres méthodes de détermination du MSY qui ont été développés dans l'ouvrage de Caughley (5).

1-4) Prélèvements sélectifs (Beddington, 2)

Les prélèvements sélectifs peuvent affecter des groupes sociaux, des groupes d'âge ou de sexe. L'abattage orienté d'un certain type d'animaux peut permettre d'obtenir des rendements supérieurs aux prélèvements proportionnels, plus spécialement lorsque l'objectif est la production de viande.

- L'abattage complet d'un groupe social peut avoir des conséquences écologiques bien définies car il diminue temporairement la pression qui était imposée par ces animaux sur le territoire avant qu'il soit recolonisé par la dispersion des jeunes animaux de troupeaux adjacents. L'élimination sélective de quelques animaux d'un groupe social peut modifier le bien-être et le comportement des survivants, et plus spécialement lorsque les animaux prélevés du groupe étaient les dominants. La technique recommandée lorsque deux groupes se partagent un même territoire consiste à abattre la totalité d'un des deux groupes. Dans le cas où il n'y a pas partage de territoire et quand la réoccupation des aires libres est lente, il est préférable de prélever quelques animaux du groupe.

Tableaux n°8 et n°9

Calcul des quotas d'abattage avec prélèvements dispersés dans le temps

| Abattage avec $H = 0,215$ au mois 5 et 9 | | | | Abattage avec $H = 0,215$ au mois 8 et 9 | | |
|--|--------------------------|--------------------------|------------------|--|--------------------------|------------------|
| MOIS | Animaux au début du mois | Animaux morts | Animaux restants | Animaux au début du mois | Animaux morts | Animaux restants |
| 1 | 238 | $238 \times 0,0236 = 6$ | 232 | 238 | $238 \times 0,0236 = 6$ | 232 |
| 2 | 232 | $232 \times 0,0236 = 5$ | 227 | 232 | $232 \times 0,0236 = 5$ | 227 |
| 3 | 227 | $227 \times 0,0236 = 5$ | 222 | 227 | $227 \times 0,0236 = 5$ | 222 |
| 4 | 222 | $222 \times 0,0236 = 5$ | 217 | 222 | $222 \times 0,0236 = 5$ | 217 |
| → 5 | 217* | $217 \times 0,1232 = 27$ | 190 | 217 | $217 \times 0,0236 = 5$ | 212 |
| 6 | 190 | $190 \times 0,0236 = 4$ | 186 | 212 | $212 \times 0,0236 = 5$ | 207 |
| 7 | 186 | $186 \times 0,0236 = 4$ | 182 | 207 | $207 \times 0,0236 = 5$ | 202 |
| 8 | 182 | $182 \times 0,0236 = 4$ | 178 | → 202* | $202 \times 0,1232 = 25$ | 177 |
| → 9 | 178* | $178 \times 0,1232 = 22$ | 156 | → 177* | $177 \times 0,1232 = 22$ | 155 |
| 10 | 156 | $156 \times 0,0236 = 4$ | 152 | 155 | $155 \times 0,0236 = 4$ | 151 |
| 11 | 152 | $152 \times 0,0236 = 4$ | 148 | 151 | $151 \times 0,0236 = 4$ | 147 |
| 12 | 148 | $148 \times 0,0236 = 4$ | 144 | 147 | $147 \times 0,0236 = 3$ | 144 |
| moyenne | 194,0 | $SY = H\bar{N}_{m} = 42$ | - | 198,9 | $SY = H\bar{N}_{m} = 43$ | - |

| MOIS | ANIMAUX AU DÉBUT DU MOIS | ANIMAUX MORTS | ANIMAUX RESTANT |
|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| → 1 | 238 | $238 \times 0,0409 = 10$ | 228 |
| → 2 | 228 | $228 \times 0,0409 = 9$ | 219 |
| → 3 | 219 | $219 \times 0,0409 = 9$ | 210 |
| → 4 | 210 | $210 \times 0,0409 = 9$ | 201 |
| → 5 | 201 | $201 \times 0,0409 = 8$ | 193 |
| → 6 | 193 | $193 \times 0,0409 = 8$ | 185 |
| → 7 | 185 | $185 \times 0,0409 = 8$ | 177 |
| → 8 | 177 | $177 \times 0,0409 = 7$ | 170 |
| → 9 | 170 | $170 \times 0,0409 = 7$ | 163 |
| → 10 | 163 | $163 \times 0,0409 = 7$ | 156 |
| → 11 | 156 | $156 \times 0,0409 = 6$ | 150 |
| → 12 | 150 | $150 \times 0,0409 = 6$ | 144 |
| moyenne | 190,8 | $SY = H\bar{N}_{m} = 41$ | - |

(D'après Caughley, 5)

En pratique, le prélèvement randomisé d'individus reste la meilleure technique.

- L'abattage sélectif d'individus d'un même sexe est plus souvent pratiqué car il existe un excédent naturel de mâles. La réduction du nombre de mâles provoque une amélioration de la productivité du troupeau, les femelles ayant à leur disposition plus de ressources alimentaires. Dans les espèces monogames le sexe ratio doit rester à 1 pour 1, en ce qui concerne les espèces à organisation de type harem, la proportion de mâles peut être expérimentalement réduite au fil des années à un niveau tel qu'il maintienne une bonne reproduction. Le sexe ratio optimal, en vue d'une production de viande, correspond à une proportion de mâles de 20% supérieure au niveau seuil à partir duquel la production commence à diminuer. Pour une production de trophées, un excédent de mâles est nécessaire, le niveau de cet excédent se détermine par un compromis entre la reproduction et l'intérêt économique. La compétition entre mâles pour un même territoire stimule la fonction de reproduction.

Le prélèvement des individus des deux sexes demeure la meilleure et la plus pratique des solutions.

Le taux de mortalité dû aux abattages q se calcule à partir de la formule suivante :

$$q = \frac{(B - A)}{(C - A)}$$

A étant l'âge ou le sexe ratio après abattage,
B étant l'âge ou le sexe ratio avant abattage,
C étant le sexe ratio des animaux abattus.

Ainsi après abattage d'une population d'impala, $C = 0,1$ soit 10% des impalas tués sont des femelles. Une enquête précédente avait déterminé la valeur de B comme étant égale à 60%. Après abattage 70% de la population est constituée de femelles, donc $A = 0,7$. Q est alors égal à 17%, ce qui signifie que 17% de femelles dans la population ont été tirées.

- Le prélèvement sélectif d'un certain groupe d'âge implique une bonne compétence dans la distinction de ces différents groupes. Pour la production de viande et pour une espèce donnée, une proportion d'animaux âgés d'un an au plus peut être prélevée avant la période critique que constitue la saison sèche. Lorsque les individus d'une certaine espèce animale peuvent être classés par groupe d'âge en fonction de leur apparence à n'importe quel moment, les prélèvements peuvent être réalisés tout au long de l'année. la connaissance de la production relative des différents groupes d'âge influence le choix du groupe à prélever. En théorie les groupes qui contribuent le plus au croît de la population doivent être prélevés en dernier. Il existe donc un compromis entre le prélèvement maximal de femelles des groupes qui contribuent le moins à la croissance de la population (femelles âgées et immatures) et la conservation de la structure de la pyramide des âges tels que le remplacement annuel des femelles matures soit suffisant.

En pratique le prélèvement non sélectif de tous les groupes d'âges reste encore le choix optimal pour approcher le rendement maximal MSY.

En conclusion, même si les prélèvements sélectifs présentent des avantages, il existe assez de raisons pour que les abattages randomisés restent la méthode la plus acceptable dans la pratique. Le problème est alors de savoir si ces prélèvements sont réellement liés au hasard.

2°) Quelques notions de balistique (La Grange, 14)

2-1) Les différents types d'arme, leur utilisation

Le classement suivant propose une liste d'armes en fonction du terrain et du gibier. Les valeurs entre parenthèse indiquent le poids de l'ogive des munitions. Un grain correspond à 0,0648 gramme, soit 1 gr = 15,4321 grain.

Moyen calibre :

- En terrain ouvert, grandes distances

243 WIN (100 grain) pour springbok, impala, gnou, blesbok, redunca.
264 WIN MAG (140 grain)
270 WIN (130 grain)

- En terrain dense, courtes distances

270 WIN (150 grain) pour impala, guib harnaché, nyala, bubale, cobe
30-06 (180-220 grain) à croissant, Hippotrague, éland du cap,
308 WIN (150-180 grain) gnou, antilope sable, koudou, zèbre.

Fort calibre : Animaux blessés, dangereux, de grande taille, courtes distances

458 WIN MAG (500 grain) pour rhinocéros, lion, buffle, éléphant, panthère.

Pour les abattages effectués en vue d'une production de viande, on s'attachera à utiliser des calibres et des balles qui n'endommagent pas trop l'animal afin de limiter les pertes de viande. Les animaux à peau fine tel que les gazelles de taille moyenne et les félins sont tirés avec des balles de consistance relativement molle dénommées "champignon", alors que les animaux à peau épaisse comme l'éléphant, le rhinocéros ou le buffle sont tirés avec des balles blindées capables de pénétrer jusqu'aux organes vitaux comme le cerveau ou le coeur.

Des lunettes télescopiques sont habituellement montées sur des armes de faible et de moyen calibre. Le grossissement souhaitable est déterminé en fonction du terrain et de la densité de la végétation.

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Végétation dense | grossissement de 2,5 |
| Savane boisée | grossissement de 2,5 à 4 |
| Savane ouverte et plaine | grossissement de 4 à 6 |

2-2) Réglage de la carabine

Avant toute utilisation d'une arme, il est recommandé de vérifier le bon état de celle-ci.

- Vérifier le serrage des écrous et boulons,
- régler la distance entre la lentille télescopique et l'oeil,
- régler la focale de la lentille pour une distance approximative de 50 m,
- nettoyer l'arme et vérifier que le canon est propre,
- vérifier le bon état des munitions.

Pour régler la carabine, un cercle pointé en noir est placé à 23 m de l'arme. Elle est posée sur une table (Cf figure n°14) de dimensions précises. Le canon est aligné sur le centre de la cible, puis la visée est effectuée au travers de la lunette. Le tableau (Cf tableau n°10) indique la déviation permise de la balle en fonction du type de l'arme.

2-3) Choix de la cible, ses effets

Pour tuer un animal, la disposition anatomique des différents organes vitaux doit être connue. Un impact dans la poitrine ou en arrière de l'épaule permet de perforer la cavité cardiaque, un tir dans le cou dans sa partie médiane a pour but de briser la colonne vertébrale, un tir dans la partie supérieure du crâne permet d'atteindre le cerveau.

Le choix de l'impact est fonction de l'utilisation future des animaux, ainsi pour une production de viande, les tirs dans le cou ou dans la tête sont préférables, alors que pour une utilisation du trophée, une perforation du coeur est indiquée.

D'autre part, le choix de l'impact est fonction de différents facteurs qui sont :

- la présentation de l'animal (les parties visibles),
- la distance entre le chasseur et la cible,
- le type et le calibre de l'arme,
- la précision du tireur,
- la densité de la végétation,
- le type de production.

Une balle peut tuer un animal de trois manières :

- en atteignant un organe vital (coeur, cerveau, moelle épinière),
- en détruisant des vaisseaux sanguins de forts diamètres, la mort est consécutive à l'hémorragie,
- en délabrant de nombreux tissus entraînant la mort de l'animal par choc.

3°) Opération d'habillage, les produits obtenus

3-1) Principes généraux

Dans un premier temps l'animal est saigné en lui tranchant les vaisseaux carotidiens le plus tôt possible après l'abattage dans le but d'améliorer la conservation et la maturation de la viande. En effet les viandes hémorragiques sont par des phénomènes biochimiques prédisposées à une mauvaise conservation voire à la putréfaction.

L'évicération doit être réalisée dans les quinze minutes qui suivent l'abattage pour éviter un passage de bactéries commensales du tube digestif dans la carcasse. Cette effraction est rendue possible par la rupture de l'imperméabilité aux bactéries des parois des organes digestifs.

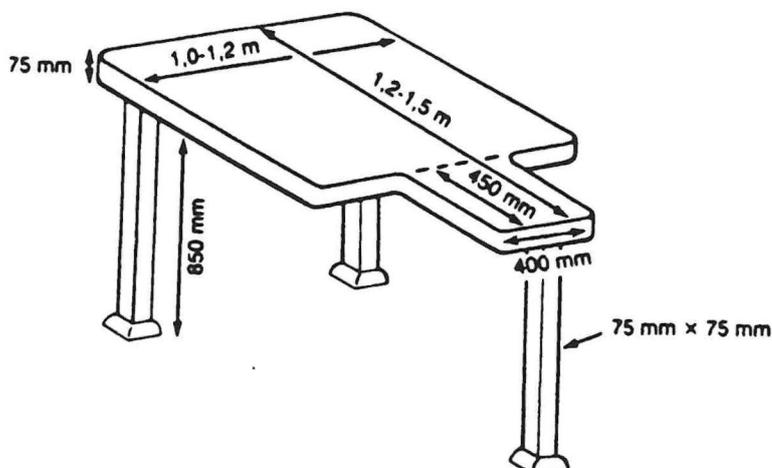
Un couteau à bout rond sera utilisé pour couper la peau et les muscles abdominaux. Les viscères sont enlevés avec attention pour éviter la contamination de la viande à partir du contenu digestif. Cette opération est facilitée par l'accrochage de la carcasse tête en bas à des crochets positionnés sur les véhicules.

Les carcasses non dépecées sont transportées de préférence en position verticale et non pas empilées, jusqu'à l'atelier de préparation. Il est préférable d'agrafer la peau de l'abdomen des carcasses ainsi vidées.

Les opérations suivantes peuvent se dérouler dans un atelier d'abattage. La cavité thoracique est ouverte en remontant jusqu'à la gorge. La fressure est mise de côté en attendant l'inspection.

Figure n°14 et Tableau n°10

Réglage de la carabine



Données de balistique, déviation de la balle

| CALIBRE | VISEE | POIDS DE LA BALLE | | VITESSE | | MISE AU POINT ZERO A UNE DISTANCE DE 23 M | DEVIATION EFFECTIVE DU PROJECTILE | |
|----------------|-----------|-------------------|------|------------------|--------------------|---|-----------------------------------|------|
| | | Grain | Gram | Feet per seconde | Metres per seconde | | pouce | mm |
| .243-WIN | Telescope | 100 | 6,5 | 3 070 | 936 | Zero | -3 | -76 |
| 6 mm-MUS | Telescope | 100 | 6,5 | 3 190 | 973 | Zero | -2 | -51 |
| .25-06-REM | Telescope | 100 | 6,5 | 3 200 | 976 | Zero | -2 | -51 |
| .270-WIN | Telescope | 130 | 8,4 | 3 140 | 957 | Zero | -2 | -51 |
| 7 mm-REM MAG | Telescope | 150 | 9,7 | 3 260 | 994 | Zero | -1 | -25 |
| .30-30-WIN | | 170 | 11,0 | 2 220 | 677 | +1" | -10 | -250 |
| .30-06 | Telescope | 180 | 11,7 | 2 700 | 823 | Zero | 0 | 0 |
| .300-WIN MAG | Telescope | 180 | 11,7 | 3 070 | 936 | Zero | -3 | -76 |
| .338-WIN MAG | Telescope | 250 | 16,0 | 2 700 | 823 | Zero | -1 | -25 |
| .375-H & H MAG | Telescope | 300 | 19,4 | 2 550 | 777 | Zero | -3 | -76 |
| .458-WIN MAG | | 500 | 32,4 | 2 130 | 649 | Zero | -1 | -25 |

(D'après La Grange, 14)

Les carcasses contaminées par des pollutions, souillures ou bactéries intestinales sont lavées au jet alors qu'elles sont encore suspendues. L'utilisation de torchon est prohibée. Un ressuage rapide à l'air ambiant des cavités abdominales et thoracique permet d'augmenter la conservation de la viande. Les couteaux sont lavés périodiquement pendant les opérations et stérilisés en fin de travail. Un même couteau ne peut servir pour couper la peau et le reste de la carcasse. Les carcasses peuvent être commercialisées avec ou sans la peau. Dans le premier cas, il est possible de les découper en morceaux sur une table lisse à l'aide d'une scie.

3-2) La viande

Processus de maturation

La maturation est un phénomène d'évolution de la viande qui entraîne une modification de ses caractères organoleptiques dont notamment le goût et la tendreté, elle sera très appréciée lorsque les morceaux sont préparés grillés ou rôtis. Il est nécessaire d'entreposer les carcasses non couvertes dans une chambre froide (température entre 0 et 4°C) pendant 5 à 10 jours en fonction de l'âge, de l'espèce et de la taille de la carcasse. Des réactions enzymatiques attendrissent les tissus, le pH diminue grâce à la production d'acide lactique puis se stabilise.

La maturation doit toujours se faire avant la congélation, aucune modification biochimique n'étant possible à ces températures.

Découpe

La découpe des antilopes de petite taille telles que les impalas et les springboks consiste à diviser la carcasses en neuf morceaux principaux qui sont :

- le cou est découpé à sa base avec un couteau, la colonne est sciée. Après cette opération il est possible de suspendre la carcasse par les membres postérieurs.
- l'épaule peut être séparée de la carcasse avec la peau qui la recouvre, sinon les muscles qui retiennent l'épaule ainsi que la peau sont enlevés permettant la désarticulation de l'épaule.
- le flanc, la poitrine et la couverture de l'épaule sont séparés en une seule pièce.
- les basses côtes comprennent les cinq premières côtes.
- le milieu de train de côte comprend toutes les côtes à partir de la sixième.
- la longe est comprise entre la dernière côte et le bassin.
- la croupe et la cuisse. (Cf figure n°15) (Bothma, 3)

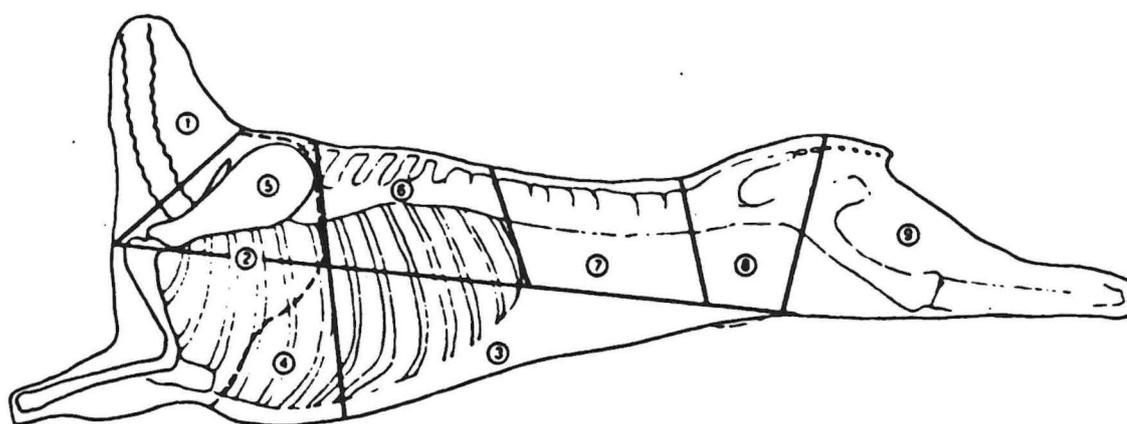
Utilisation des produits

- Le tableau suivant présente les différentes possibilités de préparations cuisinées de la viande de gibier. (27)

| | | |
|---------------------------|--|--------------------------|
| Cou | entier en tranche en cube de 2,5 cm | rôti braisé ragoût |
| Epaule et basses côtes | entier roulé désossé en cube | rôti rôti ragoût |
| Flanc | en tranche désossé, roulé désossé, en cube | braisé rôti ragoût |

Figure n°15

Découpe d'une carcasse d'Impala



- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1 : le cou | 6 : le milieu de train de côte |
| 2 : l'épaule | 7 : la longe |
| 3 : le flanc | 8 : la croupe |
| 4 : la poitrine | 9 : la cuisse |
| 5 : les basses côtes | |

(D'après Bothma, 3)

| | | |
|----------------------------|-------------|--------------|
| Longe et train de côtes | entier | rôti |
| | en filet | rôti, grillé |
| | en tranches | grillé |
| Croupe et cuisse | entier | rôti |
| | désossé | rôti |
| | en filet | rôti |
| | en lamelles | poêlé |

■ le biltong :

Les grosses pièces de viande sont découpées en fines lamelles de 25 cm de longueur et 3 à 5 cm d'épaisseur. L'épaisseur des lamelles détermine le temps de séchage, en période humide il est donc judicieux de découper des lamelles relativement fines.

Les morceaux ainsi obtenus sont laissés à dégorger entre 6 à 8 heures dans une préparation constituée de :

- 1 à 2 kg de sel marin pour 50 kg de viande,
- un peu de sucre, du poivre, du sel d'ail
- 30 g de bicarbonate de soude pour 50 kg de viande, comme conservateur.

le biltong est ensuite suspendu dans un endroit aéré et protégé des mouches pendant 1 à 2 journées au minimum, un saupoudrage de grains de poivre éloignerait les insectes.

Le biltong ayant atteint son niveau de déshydratation souhaité il peut se conserver au congélateur ou bien encore dans des sacs de coton où il continuera à se déshydrater.

3-3) La peau

Matériel nécessaire (Shepherd, 19)

- La planche de salage, dont l'inclinaison est de 5°, permet d'évacuer les déchets et le sang présents sur la peau pendant le salage.
- Les poutres de séchage sont en bois car le métal laisse des traces de rouille indélébiles sur les peaux. Les escargots et autres limaces ne se risquent pas sur les peaux salées. En aucun cas, les peaux ne doivent être directement exposées aux rayons du soleil, il est par contre indispensable qu'elles soient suspendues dans un endroit bien ventilé.
- Le magasin d'entreposage doit être fermé et hermétique pour éviter l'intrusion de carnivores, de rongeurs et d'insectes. Il peut être utile de déposer de la mort au rat dans un endroit sur qui ne soit pas à la portée des enfants. Les peaux ne supportant pas l'humidité, l'atmosphère de la pièce doit être sèche.
- Des couteaux à dépecer de bonne qualité, des pierres à aiguiser, un stock de sel marin ou gemme propre ainsi que des insecticides sont aussi nécessaires lors de ces opérations.

La récupération des peaux

- Les animaux qui auront été traînés sur le sol ou dans les véhicules lors du chargement présentent des souillures sur leur peau qui hypothèque parfois grandement leur valeur marchande.

En saison chaude, la récupération des cuirs doit être réalisée le plus rapidement possible afin d'éviter la dégradation des tissus cutanés qui passe souvent inapparente sur l'animal.

De même, un simple lit de feuillage sur la plate-forme de transport peut éviter la souillure et le contact de la peau avec du métal de couleur sombre qui réchaufferait rapidement les tissus cutanés.

■ La parfente :

Elle consiste à pratiquer sur l'animal mort une longue fente qui atteint la chair et s'étend depuis l'encolure jusqu'à la queue en suivant la ligne médiane ventrale. Puis de chaque côté de cette incision médiane, on pratique une autre incision à la face interne des membres, en avant des membres antérieurs et en arrière des membres postérieurs. Elle se termine au dessous des articulations du jarret et du genou par deux incisions circulaires (Cf figure n°16).

■ La dépouille :

Elle consiste à détacher la peau des muscles à l'aide d'un couteau à pointe ronde et en s'aidant parfois du creux de la main. L'opération débute de la parfente médiane. Il est important de bien nettoyer la peau des morceaux de muscle et de graisse qui pourrait rester attachés. La graisse donne en effet une coloration indélébile jaune au cuir.

La conservation (Shepherd, 18)

La peau doit être lavée, parée, égouttée, quel que soit le procédé utilisé pour la conserver, et ce immédiatement après la dépouille. Séparée de la carcasse, la peau fraîche reste très sensible à la putréfaction, en atmosphère chaude et humide principalement. Elle se putréfie et les différents constituants se séparent sous l'effet des fermentations microbiennes. Deux procédés sont utilisés pour éliminer l'eau des tissus qui favorise la prolifération des bactéries, soit le séchage soit la suppression d'une partie de l'eau complétée par une action microbicide : c'est le salage.

■ Le salage :

Il consiste à recouvrir la dépouille d'une couche de sel qui absorbe son humidité et joue un rôle antiseptique. On emploie du sel marin ou du sel gemme qui peuvent être utilisés pour deux salages consécutifs avant de les jeter. En pratique les peaux sont empilées à plat les unes au-dessus des autres, le côté chair au-dessus, une épaisse couche de sel de 1 à 2 cm la séparant de la suivante et ce pendant deux jours. L'absence de sel sur certaines parties de la peau entraîne la perte irrémédiable du poil. Le poids de sel doit être d'environ la moitié du poids de la peau, ce taux étant un maximum et l'utilisation usuelle allant de 25 à 50% selon l'état d'humidité initiale.

En climat très humide, on emploie un mélange de sel (80 à 90%) et de sulfate ou carbonate de sodium (10 à 20%).

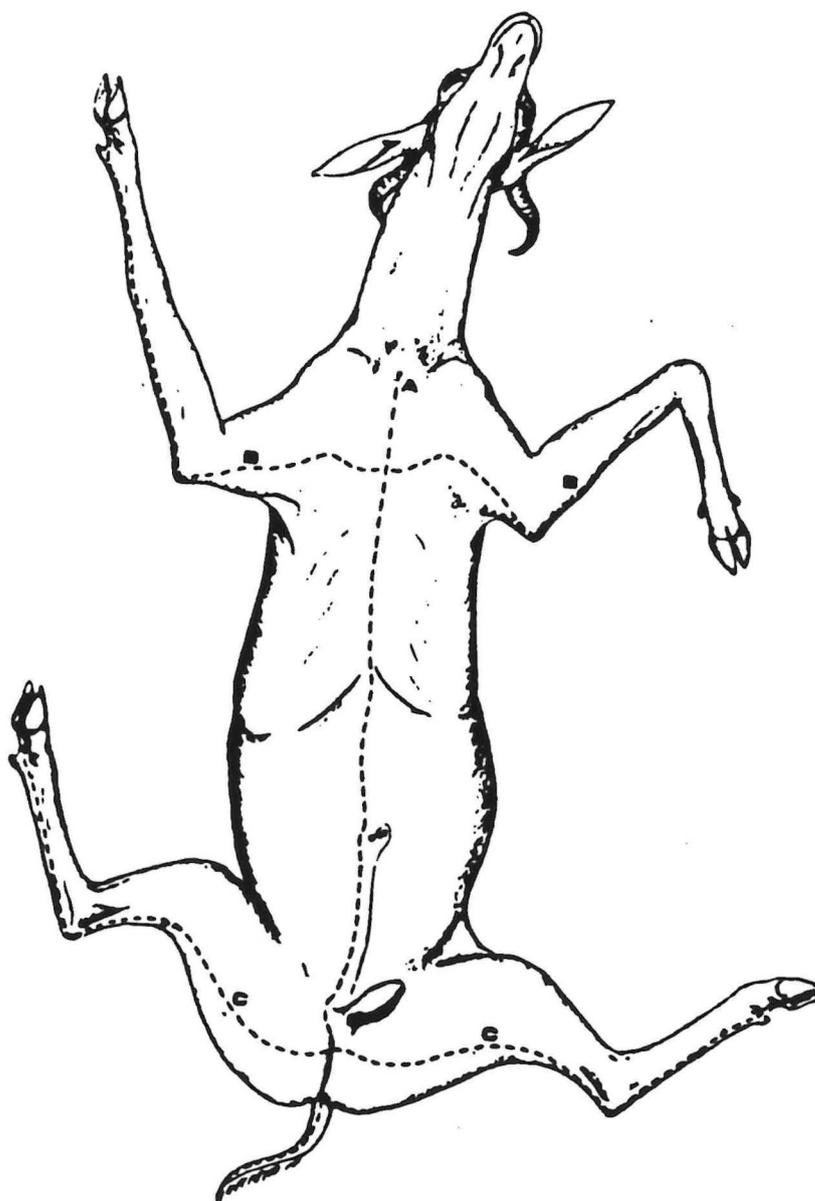
Une attention particulière sera apportée aux peaux épaisses, en effet le sel ne pénètre que les 5 premiers mm. Pour cette raison, des entailles longitudinales séparées de 1 cm permettent de palier cet inconvénient.

■ Le séchage et stockage :

Après 12 à 24 heures, les peaux sont secouées, égouttées. Elles sont suspendues aux poutres de séchage dans un endroit bien ventilé et sec. Afin de plier correctement les peaux, elles sont disposées sur le sol, côté chair au-dessous, pour laisser sur la face externe le côté chair. Après les avoir marqués, les cuirs ainsi protégés peuvent être stockés en piles, si possible à basse température et en atmosphère stable et ventilée avant d'être transportés vers la tannerie.

Figure n°16

Le dépouillement : les lignes de parfente



(D'après Shepherd, 18)

■ Le traitement insecticide :

L'arsenicage est une opération réalisée en vue d'empêcher l'attaque ultérieure par des insectes (essentiellement des dermestes), surtout sur les cuirs qui n'ont pas été bien décharnés. On emploie une solution d'arseniate de soude à la concentration 3 à 5%, ce produit étant très toxique il convient de prendre quelques précautions. En pratique, les dépouilles fraîches sont plongées dans un bain (1 kg d'arseniate pour 200 litres d'eau) pendant 15 à 30 minutes, suivant que l'on traite des peaux ou des cuirs. Si les peaux sont déjà sèches, il faut employer une pulvérisation d'arseniate de soude à 10% sur les deux faces. Ce traitement présente l'inconvénient d'être toxique, de remettre en cause l'action stabilisatrice du séchage en raison de l'immersion, d'acidifier la peau ce qui rend difficile la mise en oeuvre de certains procédés de tannage.

Si les peaux ont été insuffisamment déparasitées, il est possible d'utiliser d'autres insecticides pour combattre les larves de dermeste (*Dermestes maculatus* et *dermestes lardarius*) comme le D.D.T à 4% en poudre, l'H.C.H. contenant 0,5% de gammexane, la poudre de pyrèthre mélangée à de la rotenone. (IEMVT, 13)

Les défauts des peaux non tannées

Ils peuvent être d'origine pathologique du vivant de l'animal tel que les tiques et les gales ou bien traumatique comme les lésions causées par les morsures ou les coups de cornes qui laissent un tissu fibreux non réceptif aux matières tannantes, créant ainsi un trou. Les contusions provoquent des extravasations sanguines qui peuvent nuire à la qualité des peaux, et qui, de même que les mauvaises saignées, favorisent la putréfaction.

Ces défauts peuvent survenir après la mort de l'animal, comme les défauts de séchage, la putréfaction, les bains d'arsenic trop vieux ou trop dilués, les défauts de salage.

Le tannage

Ce traitement n'étant pas effectué sur le lieu de production, seules les grandes lignes du procédé seront citées dans ce paragraphe.

La première phase correspond à la préparation. Les dépouilles brutes ne peuvent pas être immédiatement tannées. Il convient d'enlever l'épiderme et les poils qui y sont attachés, puis le tissu sous-cutané et les produits chimiques qui ont été employés. La peau qui sort des opérations de préparation au tannage est appelée "peau en tripe". Elle est déchaulée et très sensible au gonflement et à la putréfaction. Elle est inutilisable et doit subir la deuxième phase qui est celle du tannage à proprement dit.

La transformation en une matière insoluble, imputrescible, imperméable, insensible au séchage, ne se transformant pas en gélatine sous l'action de l'eau bouillante, utilise différentes méthodes. Les principales sont :

- le tannage végétal,
- le tannage minéral,
- le tannage à l'huile.

Le finissage correspond aux opérations qui ont pour but d'égaliser les surfaces bombées et de leur incorporer des matières grasses. (IEMVT, 13)

Remarque

La récupération des peaux peut s'effectuer avant ou après l'éviscération, ce qui dépend du type de production envisagée (viande ou trophée).

3-4) Les trophées

Récupération et traitement des peaux

■ La parfente :

Pour la préparation de trophés ne comprenant que le buste, des lignes de parfentes circulaires individualisent la partie inférieure des membres et la partie antérieure du thorax. Une coupe médiane sur la face supérieure du cou se termine à la base des cornes où elle se divise en deux branches contournant les cornes (Cf figure n°17).

■ La dépouille :

La peau est retirée à partir de la partie postérieure du buste. Les membres sont passés au travers de l'ouverture découpée à leur base. Le cartilage des auriculaires est sectionné. A partir de ce point, le travail devient minutieux et demande donc une grande attention. La peau recouvrant la face est retirée après avoir découpé les paupières, retroussé les oreilles, sectionné le cartilage nasal et découpé le pourtour des lèvres. Celles-ci subiront une section dans le plan sagittal afin de permettre une meilleure pénétration du sel. Tous les tissus autres que cutanés et muqueux doivent être éliminés. De petites entailles sur les régions les plus denses (muqueuses et paupières) seront réalisées. (Cf figures n° 18 et 19)

■ Traitement :

(Cf paragraphe 3-3 page 49)

Traitement des pieds

Les pattes et les sabots doivent être proprement nettoyés. Les sabots sont sectionnés à la base, les tissus mous ainsi que les os sont enlevés avant le salage et le tannage. (Cf figure n°20)

Traitement des cornes et du squelette

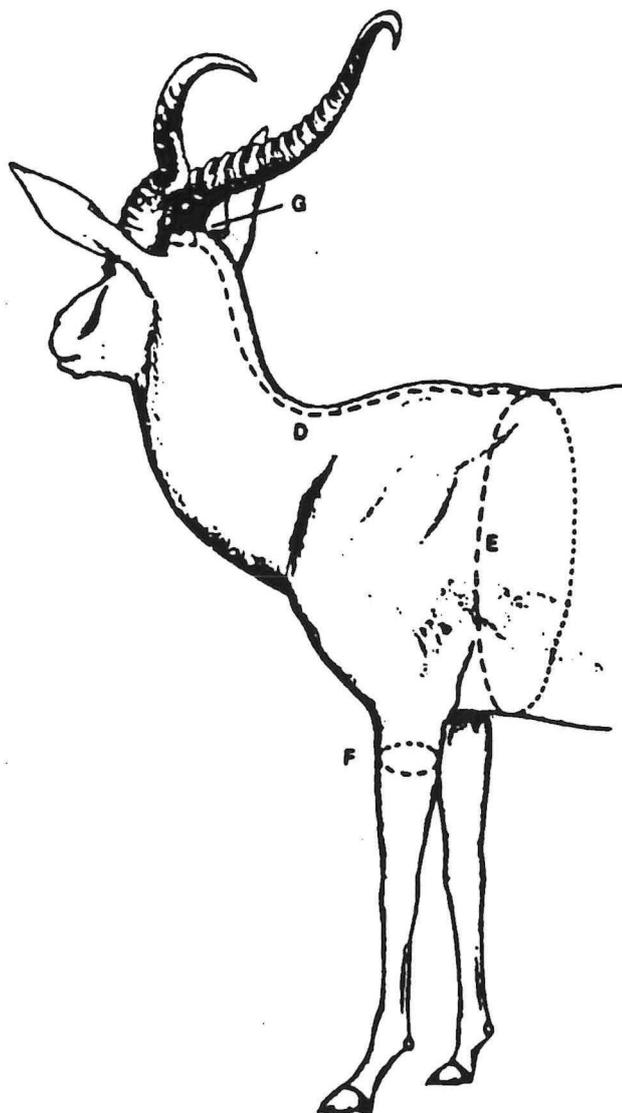
L'ébouillantage est à proscrire car il détériore plus le tissu osseux qu'il ne le nettoie. Il n'est pas nécessaire de scier la base du crâne, travail compliqué, que préfère effectuer le taxidermiste lui-même. Les cornes sont marquées immédiatement après le dépouillement pour éviter toutes confusions. Tous les tissus mous tels que les muscles, la langue, la gorge doivent être retirés, le cerveau est évacué par le foramen magnum. La cavité crânienne est ensuite rincée au jet. Le crâne est ensuite placé pendant 24 heures dans un récipient rempli d'eau qui diluera tous les liquides organiques. L'opération est répétée les jours suivants avec de l'eau propre. Il est ensuite aisé de racler à l'aide d'un couteau les tissus mous partiellement décomposés encore attachés au squelette. Le crâne est bouilli, en faisant bien attention que le feu n'endommage pas les cornes. Pour obtenir un crâne défiant toute blancheur, il suffit d'ajouter une tasse de perbonate de sodium pour dix litres d'eau bouillante. Le crâne sera entreposé de telle façon que le liquide, encore présent dans les cavités puisse s'écouler.

Travail du taxidermiste

Les peaux sont tannées. Le client choisit alors l'expression voulue de l'animal naturalisé. Un support en fibre de verre est recouvert d'une pâte en résine sculptable, elle sera la base de la finition du travail de modelage. Les cornes sont collées. La peau est apposée minutieusement sur la sculpture, l'artisan place les prothèses dans les orbites oculaires, il reconstitue la bouche. La taxidermisation nécessite en moyenne 3 à 6 mois en fonction du cahier de commandes et de la taille de l'animal.

Figure n°17

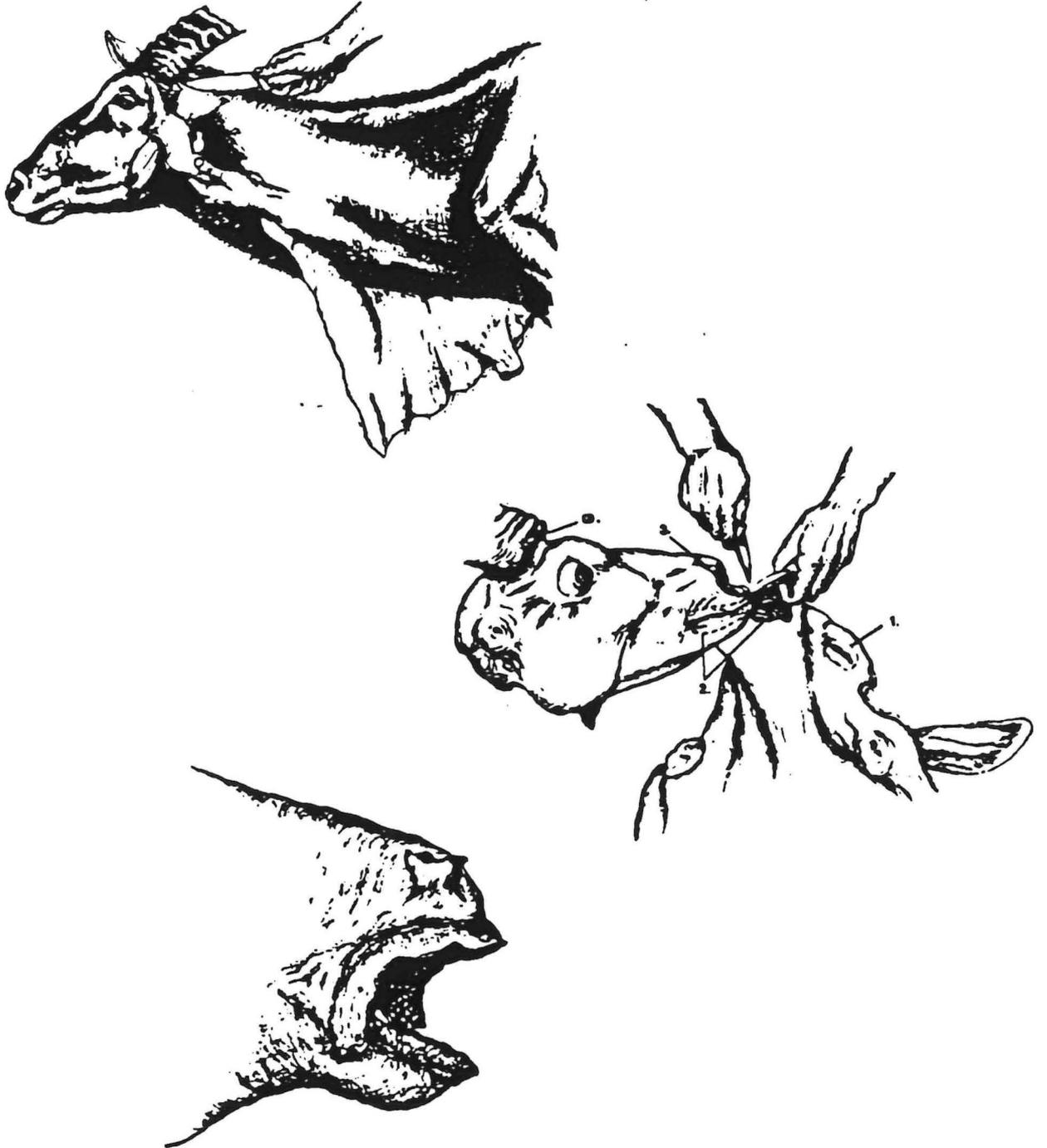
Les trophées, récupération des peaux 1



(D'après Shepherd, 18.)

Figures n°18 et n°19

Les trophées, récupération des peaux 2



(D'après Shepherd, 18)

Figure n°20

Les trophées, récupération des peaux 3



TROISIEME PARTIE

LEGISLATION VETERINAIRE
ET REGLEMENTATION DE LA
PRODUCTION DE GIBIER
AU ZIMBABWE

1°) Les bases de la réglementation sanitaire

Au Zimbabwe, la réglementation concernant l'abattage et l'utilisation de gibier pour la consommation humaine est définie à partir des articles concernant la santé publique, la santé animale et la protection de la nature (Public Health Act, Animal Health Act, Wildlife Conservation Act). Cette réglementation inclue les arrêtés des autorités locales qui sont chargées de surveiller les opérations d'abattage et donnent leur accord pour la commercialisation des produits. La réglementation sanitaire impose que toutes les viandes destinées à la consommation humaine soient inspectées. La réglementation de la santé animale, et plus particulièrement la note 595, interdit tout mouvement de carcasses ou d'animaux sauvages n'ayant pas de certificat d'inspection, afin d'éviter la propagation de maladies telles que la fièvre aphteuse ou le charbon. (Chambers, 7)

- Rhodesia Government Notice N°595 de 1966 (16) :
Elle définit les termes de gibier, viande de gibier, maladies principales (Fièvre aphteuse, peste bovine, peste porcine africaine, coryza gangreneux).
Elle détermine les conditions d'approbation des chambres froides.
Tout transport de viande de gibier nécessite :
 - de prévenir les services vétérinaires
 - de garder les produit dans une chambre froide.
 Si l'inspection ne révèle pas de maladies, les carcasses sont estampillées et marquées. Si l'inspection révèle la présence de maladie, la carcasse est marquée à l'encre indélébile et détruite ou traitée après avoir prévenu les services vétérinaires. Les peaux et cuirs peuvent être transportés s'ils ont été salés et séchés depuis au moins un semaine. Pour les trophées ainsi que les sabots et les défenses le délai est porté à quinze jours d'exposition au soleil. Toute inspection doit être notifiée à l'encre indélébile sur un registre que le propriétaire garde en sa possession.
- Recommandations des services de l'hygiène alimentaire.
Les micro-organismes responsables de la détérioration des viandes sont les Salmonelles, Clostridium species, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Yersinia species, Campylobacter jejuni et coli, Candida species. Bien que les carcasses de gibier présentent une résistance assez développée aux dommages causés par ces micro-organismes, il est bon de suivre ces quelques règles élémentaires d'hygiène :
 - hygiène du personnel, de ses vêtements et de ses outils,
 - personnel en bonne santé,
 - mettre à disposition savon, eau, désinfectants,
 - utiliser du matériel pouvant être stérilisé,
 - faire diminuer la température des carcasses en dessous de 7°C pendant les 24 premières heures.
- Tous les tireurs intervenant dans les opérations d'abattage, doivent être titulaires d'une licence de chasseur professionnel.

2°) Equipements et installation des ateliers de travail (Chambers, 7)

- La liste des équipements nécessaires dépend du type de production. Pour la vente de carcasses avec la peau une installation plus réduite est suffisante, elle est constituée de :
 - une pièce propre, bien aérée et sans insectes,
 - un sol en ciment lessivable,
 - un rail suspendu avec crochets en métal inoxydable séparés d'au moins 60 cm,
 - un salle d'ablution,
 - d'une arrivée d'eau courante.

- L'équipement de base des autres ateliers est :
 - une aire de réception, une salle de dépouillement,
 - une chambre froide si les abattages se continuent pendant la saison chaude, ou si les carcasses doivent attendre plus de deux heures avant d'être traitées,
 - une pièce de traitement des viscères séparée,
 - une aire séparée pour la destruction des matières indésirables.
- Recommandations générales :
 - ni les insectes ni la poussière ne sont souhaitables dans la pièce de découpe,
 - 10% de la surface totale des murs doit correspondre à des fenêtres afin de permettre une bonne ventilation,
 - la peinture doit être de couleur claire et lessivable,
 - les tables de travail sont en métal ou en carrelage pour permettre un lessivage et une désinfection,
 - l'apport en eau courante doit être égal à 200 litres par carcasse et par jour,
 - l'eau chaude est gardée à une température de 82°C.
 (Cf figure n°21)

3°) L'inspection des carcasses

3-1) Modalité d'inspection

- Les inspections des animaux morts et des carcasses sont obligatoires à chaque fois que la viande est destinée à la commercialisation pour la consommation humaine. Pour chaque opération d'abattage, on prévient les services vétérinaires de la région qui envoient un inspecteur des viandes. Il suivra les opérations d'abattage, inspectera les animaux et les estampillera conformément à la réglementation en vigueur. La consommation personnelle n'est pas soumise à l'inspection vétérinaire.
- Les pieds et la cavité buccale sont inspectés juste après la mort de l'animal, ou tout du moins avant sa préparation, afin de vérifier l'absence de lésions aphteuses. L'inspecteur peut noter :
 - l'état de la carcasse pouvant traduire des affections parasitaires internes responsables de la cachexie,
 - la présence d'oedèmes, de blessures, de parasites.
 La carcasse est inspectée comme une carcasse d'animal de rente, c'est-à-dire :
 - inspection des noeuds lymphatiques visibles sur la carcasse et les viscères, ils ne sont incisés qu'en cas de doute ou de suspicion,
 - couleur et formes des masses musculaires internes et des viscères,
 - recherche de souillures, de corps étrangers et de parasites musculaires et viscéraux.
- Les sanctions possibles après inspection sont :
 - estampillage à raison de deux marques sur le quartier avant et deux sur le quartier arrière. La carcasse est ensuite entourée d'une bande adhésive marquée VET GAME VET GAME VET etc.. L'inspecteur établit un certificat de transport, (Cf illustration n°22)
 - La saisie partielle de la carcasse suite à des lésions non extensibles, ou bien la saisie d'un abat tel que le foie,
 - la saisie totale de la carcasse et des viscères, qui seront détruits sur place.

Figures n°21 et n°22

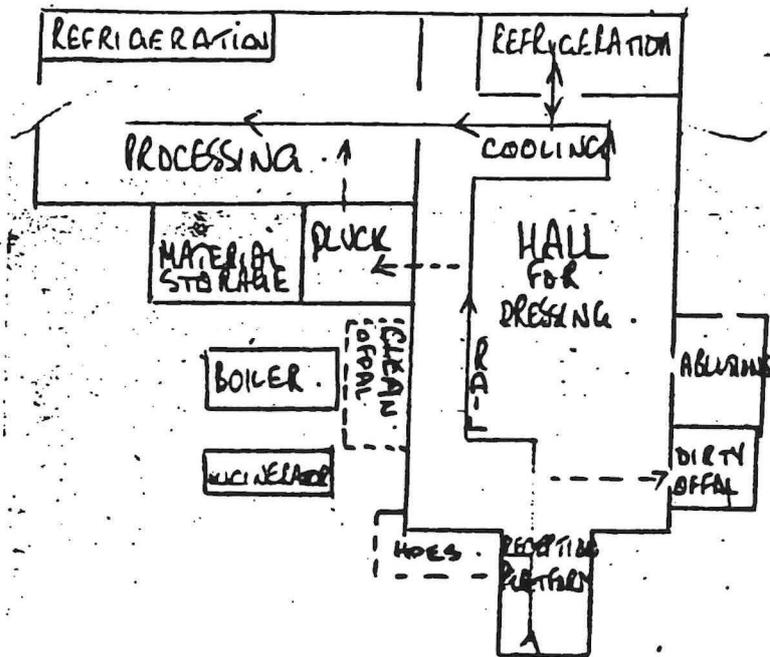
Plan d'un atelier de travail

DEPARTMENT OF VETERINARY SERVICES
MINISTRY OF AGRICULTURE



CHIEF VETERINARY
PUBLIC HEALTH OFFICER
28 APR 1936
P.O. Box 8012
(Date stamp)

RECEPTION OF MEAT FROM CATTLE TO THE MEAT CHAMBERS



Estampille officielle

(D'après Chambers, 7)

3-2) Motifs de saisie

Mauvaise conservation

Elle peut être due à une mauvaise saignée, à une température ambiante relativement élevée ou à leur action conjuguée. Elle se traduit par une putréfaction d'apparition rapide, les carcasses sont saisies et détruites dans les heures suivantes. Une attente trop longue des carcasses avant l'habillage prédispose à la putréfaction. Les viandes saigneuses garde un ph de valeur élevée ce qui empêche la stabilisation de la viande et sa maturation.

Avec les lésions d'origines traumatiques, la putréfaction reste le motif de saisie le plus fréquemment rencontré.

Lésions parasitaires

La présence de lésions parasitaires est le plus souvent à l'origine d'une saisie partielle. Ainsi Chambers (7) relate que sur 2598 impala abattus entre juin et septembre, 42 présentaient des cysticerques, et que la majorité des foies étaient infestés de *Cooperoides hepatica* ainsi que de *Fasciola* et *Stilesia*.

- Les kystes cysticerques sont retrouvés sur 10 à 25% des ongulés sauvages dans la cavité péritonéale. Seule l'espèce *tenuicolis* a été identifiée avec certitude. La transmission se ferait par l'intermédiaire de carnivores sauvages, hôte principal du parasite. L'impala, le koudou, l'antilope sable, le guib harnaché, le redunca, le phacochère et le gnou sont des hôtes intermédiaires.
- Les kystes sarcocystiques sont décelables dans les muscles squelettiques et dans le myocarde des impalas.
- Au Zimbabwe, 8% des impalas présentent des lésions hépatiques à *Stylésia*, ces infections sont à associer avec la saison des pluies. Ils sont d'autre part fréquemment présents avec *Cooperoides hepatica*.
- 25% des koudous abattus dans la région sud du Zimbabwe présentaient des lésions à *Cordophillus* au niveau du myocarde. Ce parasite peut occasionnellement se localiser dans d'autres muscles.
- La présence de kystes hydatiques dans le foie et les poumons d'impalas ainsi que dans les poumons de zèbre a été décrite. (Chambers, 8)

Lésions traumatiques

Elles sont fréquentes et à l'origine de saisies partielles. Les causes de ces traumatismes peuvent être d'origine naturelle, comme les fractures, les contusions faisant suite à des blessures ; mais surtout lors de l'abattage les animaux sont stressés et peuvent se blesser lors du regroupement des animaux dans un corral à partir d'un hélicoptère (Cf méthode aérienne).

Causes infectieuses

Elles sont très rares, Chambers (9) relate que sur plus de 10 000 carcasses d'impalas inspectées par les services vétérinaires, aucune ne présentait de lésions de fièvre aphteuse ou d'autres maladies infectieuses.

CONCLUSION

- Le premier ranch qui développa la production de gibier fut Buffalo Range ranch en 1961. En 28 années (1961 à 1988), 64 tonnes de viande ont été produites, 730 impalas ont été prélevés chaque année représentant 65% de la production totale de viande, rapportant 17 000 US \$. Le prix de vente de la viande d'impala est de 1,1 US \$/kg, celui de la peau est de 3 US \$/kg alors que le droit de chasse s'élève à 100 US \$ par animal. (Style, 20)
- Les abattages ne sont hélas pas toujours organisés de façon irréprochable ce qui pourrait ternir l'image de cette production offerte aux consommateurs. Ces pays envisagent de développer ou de commencer une exportation de ces produits vers l'Europe. Le droit à l'exportation ne peut être obtenu que si les conditions d'abattage, d'inspection et de transformation des produits sont définies avec rigueur et assure des qualités d'ordre sanitaires et organoleptiques irréprochables. Une analyse et une mesure de la qualité de la viande obtenue pendant ces opérations pourrait infirmer ou confirmer les réticences des importateurs européens. De même, la question du portage du virus aphteux exotique par ces antilopes reste sans réponse.
- Le projet Campfire cherche à offrir aux communautés rurales un moyen légitime d'obtenir des bénéfices directs de l'exploitation de la faune. Il propose une nouvelle forme d'utilisation des terres marginales à travers un schéma qui est adapté à la structure des communautés rurales. Elles mettent en place des coopératives de ressources naturelles qui ont des droits territoriaux. Toute personne bénéficie directement de l'utilisation de la faune par différents biais :
 - revenus financiers (dividendes d'actionnaires)
 - emploi
 - produits (la viande de gibier par exemple).
 L'exploitation de la faune s'effectue de la même manière que dans les aires privées de safari.

L'exploitation de la faune (par la chasse) et l'exportation de produits constitue une source de devises étrangère et de création d'emplois à tous les niveaux de la chaîne de production.

- La comparaison de l'utilisation de la faune sauvage et de l'élevage intensif bovin dans les régions semi-arides ou arides, montre que l'élevage de faune sauvage peut produire des quantités de protéines animales par hectare légèrement inférieure à celles produites par l'élevage bovin sous contrôle vétérinaire sérieux (Production moyenne de viande en kg/ha/an, gibier: 4,5 bovin: 6). (Style, 20)
Il est fort probable que dans les régions sèches infestées par la glossine, l'utilisation des herbivores sauvages indigènes puisse produire davantage de protéines animales que l'élevage bovin conventionnel. Il est déjà prouvé que dans des zones à faibles précipitations, le revenu financier de l'utilisation raisonnée des ressources en faune sauvage est supérieur à celui de l'élevage bovin sur des terrains identiques (bénéfice net par hectare et par an, gibier: 0,36 US \$, bovin: 0,046 US \$). (Féron, 14)
- L'utilisation rationnelle de la faune sauvage dans les régions sèches africaines semble être une forme viable d'utilisation des sols, elle peut être un manière écologiquement durable de produire des protéines animales bon marché, des peaux et des trophées ainsi que de gagner des devises. Malgré son potentiel économique, l'utilisation rationnelle de la faune sauvage ne reçoit pas assez, de la part des gouvernements africains ou des organismes de développement, l'attention qu'elle mérite.

ANNEXE
NOM DES ANIMAUX CITES DANS LE TEXTE

(D'après Haltenorth et Diller, 1985)

| Noms français | Noms scientifiques |
|------------------|---------------------------------|
| Antilope sable | <i>Hippotragus niger</i> |
| Blesbok | <i>Damaliscus dorcas</i> |
| Bubale | <i>Alcelaphus buselaphus</i> |
| Buffle | <i>Syncerus caffer</i> |
| Cobe à croissant | <i>Kobus ellipsiprymnus</i> |
| Eland du cap | <i>Taurotragus oryx</i> |
| Eléphant | <i>Loxodonta africana</i> |
| Girafe | <i>Giraffa camelopardalis</i> |
| Gnou | <i>Connochaetes taurinus</i> |
| Guib harnaché | <i>Tragelaphus scriptus</i> |
| Hippotrage | <i>Hippotragus equinus</i> |
| Impala | <i>Aepyceros melampus</i> |
| Koudou | <i>Tragelaphus streptoceros</i> |
| Lion | <i>Panthera leo</i> |
| Nyala | <i>Tragelaphus angasi</i> |
| Panthère | <i>Panthera pardus</i> |
| Phacochère | <i>Phacochoerus aethiopicus</i> |
| Redunca | <i>Redunca spp.</i> |
| Rhinocéros blanc | <i>Ceratotherium simum</i> |
| Rhinocéros noir | <i>Diceros bicornis</i> |
| Springbok | <i>Antidorcas marsupialis</i> |
| Zèbre | <i>Hippotigris spp.</i> |

BIBLIOGRAPHIE

- 1- BAILEY J.A. Principles of wildlife management. John Wiley & Sons, New York. 1984
- 2- BEDDINGTON, J.R. Age structure, sex ratio and population density in the harvesting of natural animal populations. J. Appl. Ecol. 1974, 11(3): 915-924.
- 3- BOTHMA P. Game ranch management. J.L. van Schaik, Pretoria. 1989
- 4- CAUGHLEY G. Bias in aerial survey. J. Wildl. Manage., 1974, 38, (4): 921-933
- 5- CAUGHLEY G. Analysis of vertebrate populations. John Wiley, Chichester. 1977
- 6- CAUGHLEY G. et GODDARD J. Improving the estimates from inaccurate censuses. J. Wildl. Manage., 1972, 36(1): 135-140
- 7- CHAMBERS P.G. Meat inspection of game carcasses in Matabeleland. Zimb. Vet. J. 1982, 13(2): 26-27
- 8- CHAMBERS P.G. Parasitic infections in game animals. Veterinary public health office. 1983
- 9- CRAWFORD M.A. Comparative nutrition of wild animals. Academic Press, London. 1968
- 10- DASMAN R.F. et MOSSMAN A.S. Road strip counts for estimating numbers of African ungulates. L. Wildl. Manage., 1962, 26(1): 101-110
- 11- FERON E. L'utilisation rationnelle de la faune sauvage en Afrique. Thèse de doctorat vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire de Lyon. 1983.
- 12- HALTENORTH T. Mammifères d'Afrique et de Madagascar, Delachaux & Niestlé, Paris. 1985.
- 13- IEMVT La collecte et le conditionnement des cuirs et des peaux en régions tropicales. Ministère Français des relations extérieures. 1985.
- 14- LAGRANGE M. Ballistic in perspective, a guide for weapon choice in the hunting of game in Zimbabwe. PARCU Dept. Nat. Parks, Harare. 1983.
- 15- PENNYCUICK C.J. An investigation of some sources of bias in aerial transect sampling of large mammal populations. E. Afr. Wildl. 1972, 10: 175-191.

- 16- Rhodesia Government Regulation Notice N°595, Act5/60. 1966.
- 17- RINEY T. A field technique for assessing physical condition of some
ongulates. J. Wildl. Manage. 1960, 24 (1) : 92-94 .
- 18- SHEPHERD G. Curing and tanning game skins. Dept. Nat. Parks,
Harare. (*Sous date*)
- 19- SINCLAIR A.R.E. Indices of condition in tropical ruminant. E. Afr.
Wildl. J., 1972, 10 : 143 .
- 20- STYLE C. The economics of game ranching in Zimbabwe. Symposium
international. Gestion de la faune en Afrique sub-saharienne, Paris. 1987.
- 21- THOMSON R. ON wildlife "conservation", United Publishers
International Ltd, New York. 1986.
- 22- ZIMBABWE PROFESSIONAL HUNTER'S & GUIDE'S ASSOCIATION Communication
personnelle. 1989.

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

| | | Pages |
|---------------|---|-------|
| Figure n° 1 | Courbe de croissance appliquée à un population d'animaux sauvages. | 6 |
| Figure n° 2 | Effets des prélèvements sur les populations et sur le milieu. | 8 |
| Figure n° 3 | Les stratégies d'utilisation de la faune sauvage. | 16 |
| Figure n° 4 | Les stratégies d'utilisation de la faune sauvage. | 16 |
| Figure n° 5 | Courbe de croissance. | 23 |
| Figure n° 6 | Détermination graphique du MSY. | 25 |
| Figure n° 7 | Détermination graphique du MSY. | 25 |
| Figure n° 8 | Les comptages aériens. | 29 |
| Figure n° 9 | Les comptages aériens. | 29 |
| Figure n° 10 | Détermination de l'âge d'un Impala. | 31 |
| Figure n° 11 | Détermination visuelle de l'état du gibier. | 33 |
| Figure n° 12 | Variations annuelles de la température au Zimbabwe. | 36 |
| Figure n° 13 | Regroupement du gibier pour les abattages aériens. | 38 |
| Figure n° 14 | Réglage de la carabine. | 46 |
| Figure n° 15 | Découpe d'une carcasse d'Impala. | 48 |
| Figure n° 16 | Le dépouillement : les lignes de parfente. | 51 |
| Figure n° 17 | Les trophées, récupération des peaux 1. | 54 |
| Figure n° 18 | Les trophées, récupération des peaux 2. | 55 |
| Figure n° 19 | Les trophées, récupération des peaux 2. | 55 |
| Figure n° 20 | Les trophées, récupération des peaux 3. | 56 |
| Figure n° 21 | Plan d'un atelier de travail. | 60 |
| Figure n° 22 | Estampille officielle. | 60 |
| | | |
| Tableau n° 1 | Composition du régime alimentaire de quelques herbivores sauvages. | 10 |
| Tableau n° 2 | Données zootechniques (croissance). | 12 |
| Tableau n° 3 | Equivalence en unité bovin pour le gibier. | 14 |
| Tableau n° 4 | Données zootechniques (reproduction). | 18 |
| Tableau n° 5 | Données zootechniques (reproduction). | 19 |
| | | |
| Tableau n° 7 | Calcul des quotas d'abattage. | 40 |
| Tableau n° 8 | Calcul des quotas d'abattage avec prélèvements dispersés dans le temps. | 42 |
| Tableau n° 9 | Calcul des quotas d'abattage avec prélèvements dispersés dans le temps. | 42 |
| Tableau n° 10 | Données de balistique, déviation de la balle. | 46 |

TABLE DES MATIERES

| | Pages |
|---|-------|
| AVANT-PROPOS | 1 |
| INTRODUCTION | 2 |
| PREMIERE PARTIE : ETUDE DE LA DEMOGRAPHIE DES POPULATIONS DE GIBIER | 4 |
| 1°) <u>Les mécanismes naturels, la notion d'ECC</u> | 5 |
| 2°) <u>Détermination de la capacité de charge</u> | 7 |
| 2-1) <u>Méthode par estimation</u> | 7 |
| 2-2) <u>Méthode énergétique</u> | 9 |
| 2-3) <u>Méthode des unités bovins</u> | 11 |
| 3°) <u>Les stratégies d'utilisation de la faune sauvage</u> | 13 |
| 4°) <u>Quelques paramètres démographiques</u> | 15 |
| 4-1) <u>Taux de mortalité et de natalité</u> | 15 |
| 4-2) <u>Le sexe ratio</u> | 17 |
| 4-3) <u>Pyramide des âges</u> | 17 |
| 4-4) <u>Reproduction</u> | 17 |
| 4-5) <u>Taux de croissance</u> | 20 |
| 5°) <u>Le taux d'abattage</u> | 21 |
| 6°) <u>Les comptages</u> | 24 |
| 6-1) <u>Comptage terrestre</u> | 24 |
| 6-2) <u>Méthode des ratios</u> | 26 |
| 6-3) <u>Comptage aérien</u> | 27 |
| 7°) <u>Méthodes de contrôle</u> | 29 |
| DEUXIEME PARTIE : LES OPERATIONS D'ABATTAGE ET LEURS PRODUITS | 34 |
| 1°) <u>Abattages</u> | 35 |
| 1-1) <u>Principes généraux</u> | 35 |
| 1-2) <u>Les différentes techniques d'abattage</u> | 35 |
| <u>Tir de nuit</u> | 35 |
| <u>Méthode aérienne</u> | 37 |
| 1-3) <u>Calcul des quotas d'abattage</u> | 37 |
| <u>Discrimination des causes de mortalité</u> | 37 |
| <u>Application pratique</u> | 39 |
| <u>Prélèvements dispersés dans le temps</u> | 41 |
| <u>Calcul du rendement maximal</u> | 41 |
| 1-4) <u>Prélèvements sélectifs</u> | 41 |
| 2°) <u>Quelques notions de balistique</u> | 44 |
| 2-1) <u>Les différents types d'armes, leur utilisation</u> | 44 |
| 2-2) <u>Réglage de la carabine</u> | 44 |
| 2-3) <u>Choix de la cible, ses effets</u> | 45 |

| | Pages |
|--|--------|
| 3°) <u>Opération d'habillage</u> | 45 |
| 3-1) <u>Principes généraux</u> | 45 |
| 3-2) <u>La viande</u> | 47 |
| Processus de maturation | 47 |
| Découpe | 47 |
| Utilisation des produits | 47 |
| 3-3) <u>La peau</u> | 49 |
| Matériel nécessaire | 49 |
| La récupération des peaux | 49 |
| La conservation | 50 |
| Défauts des peaux non tannées | 52 |
| Le tannage | 52 |
| Remarque | 52 |
| 3-4) <u>Les trophées</u> | 53 |
| Récupération et traitement des peaux | 53 |
| Traitement des pieds | 53 |
| Traitement des cornes et du crâne | 53 |
| Travail du taxidermiste | 53 |
| | |
| TROISIEME PARTIE : LEGISLATION VETERINAIRE, REGLEMENTATION DE LA PRODUCTION DE GIBIER AU ZIMBABWE | 57 |
| 1°) <u>Les bases de la réglementation sanitaire</u> | 58 |
| 2°) <u>Equipements et installations des ateliers de travail</u> | 58 |
| 3°) <u>L'inspection des carcasses</u> | 59 |
| 3-1) <u>Modalité d'inspection</u> | 59 |
| 3-2) <u>Motifs de saisie</u> | 61 |
| Mauvaises conservations | 61 |
| Lésions parasitaires | 61 |
| Lésions traumatiques | 61 |
| Causes infectieuses | 61 |
| | |
| CONCLUSION | 62 |
| | |
| ANNEXE | 64 |
| | |
| BIBLIOGRAPHIE | 65 |
| | |
| LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES | 67 |
| | |
| TABLE DES MATIERES | 68 |