

DK 478 688

BA - TH 594

CIRAD-EMVT
Campus International de Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER Cedex 1

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

CAPTURES ET ANESTHESIES EN AFRIQUE DU SUD

par

Delphine DEUBEL

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

Année universitaire 1999-2000



**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

**CAPTURES ET ANESTHESIES EN
AFRIQUE DU SUD**

par

Delphine DEUBEL

Lieu de stage : Afrique du Sud

Organisme d'accueil : South African National Parks

Période de stage : 29 avril-juin 2000

Rapport présenté oralement le : 16 novembre 2000

Remerciements

Je tiens à remercier les personnes suivantes, sans qui tout ceci n'aurait pas été possible:

En premier lieu ma famille pour son soutien inconditionnel. La voie que j'ai choisie n'est pas facile, mais vous faites tout pour me la rendre plus aisée...;

Paul Meyer, pour tout son temps, sa patience, et ses conseils. Je rêve d'avoir son niveau de connaissances en faune sauvage...;

Cathy Dreyer pour son temps et sa disponibilité;

Pete Morkel, pour m'avoir acceptée en stage au sein de son équipe;

L'Ecole Vétérinaire de Maisons-Alfort pour ma bourse de troisième cycle.

Résumé

L'Afrique du Sud possède 17 parcs nationaux dont le plus grand, le Parc Kruger, possède une renommée internationale. En effet, aux prix d'efforts prolongés depuis de nombreuses années, ce pays a mis en place de véritables havres de paix pour les animaux, sécurisés par des structures anti braconnage efficaces. La faune de ces parcs est gérée au niveau national, et cette gestion est assistée par deux équipes de captures et anesthésie d'animaux sauvages. Ces équipes sont responsables de la capture et anesthésie des animaux, permettant ensuite la translocation, la vente, l'abattage, ou la mise en place de suivis sanitaire de ces animaux. Ces équipes ont aussi en charge l'élevage d'animaux "précieux". En effet, l'Afrique du Sud essaye depuis quelques années de sauvegarder son pool génétique en sélectionnant les animaux porteurs de gènes endémiques pour la reproduction de certaines espèces, comme les hippotragues (*Hippotragus equinus equinus*). Ces équipes élèvent aussi des buffles (*Syncerus caffer caffer*) indemnes de tuberculose, brucellose, theilériose et fièvre aphteuse, afin d'enrayer la propagation de ces maladies, qui déciment les animaux sauvages et créent des conflits avec les éleveurs d'animaux domestiques.

L'auteur a passé six semaines au sein d'une de ces équipes, la "Southern Parks Game Capture Unit", et a assisté à plusieurs captures et anesthésies, ainsi qu'aux soins aux animaux, dont les détails sont donnés dans ce rapport d'activité.

Sommaire

SOMMAIRE	3
SOMMAIRE DES FIGURES	5
I- INTRODUCTION	6
II- CAPTURES	8
2.1- MOTIFS DE CAPTURE EN MASSE D'ANIMAUX SAUVAGES	8
2.1.1- <i>Contrôle des populations présentes dans un parc naturel</i>	8
2.1.1.1- Principe	8
2.1.1.2- Devenir des animaux capturés	8
Vente	8
Translocation	8
"Culling" et abattage	8
2.1.2- <i>Analyses sur les populations</i>	9
2.2- PRINCIPES DE CAPTURES EN MASSE	9
2.2.1- <i>Sélection du site de capture</i>	9
2.2.1.1- Proximité des animaux	9
2.2.1.2- Densité de végétation	9
2.2.1.3- Proximité de routes	9
2.2.1.4- Direction du vent	9
2.2.1.5- Utilisation des sentiers animaux	10
2.2.1.6- Absence d'obstacles	10
2.2.1.7- Direction de fuite des animaux	10
2.2.2- <i>Plans des dispositifs de capture</i>	11
2.2.2.1- Dispositif de capture à draps en plastique	11
2.2.2.2- Dispositifs de capture avec filets	13
Dispositif simple de capture avec filets	13
Dispositif à filets tombants	13
2.2.3- <i>Soins aux animaux après la capture</i>	16
2.2.3.1- Installations de stockage	16
2.2.3.2- Tranquillisation des animaux	16
2.3- EXEMPLES DE CAPTURES EN MASSE D'ANIMAUX	18
2.3.1- <i>Dispositif de capture avec draps en plastique</i>	18
2.3.1.1- Grands koudous (<i>Tragelaphus strepsiceros</i>)	18
2.3.1.2- Autruches (<i>Struthio camelus</i>)	18
2.3.2- <i>Dispositif de capture avec filets</i>	20
2.3.2.1- Springbok (<i>Antidorcas marsupialis</i>)	20
2.3.2.2- Bonteboks (<i>Damaliscus dorcas dorcas</i>)	20
2.3.3- <i>Dispositif de capture à filets tombants</i>	21
III- ANESTHÉSIES	24
3.1- MOTIFS D'ANESTHÉSIES D'ANIMAUX SAUVAGES	24
3.1.1- <i>Ventes et déplacements d'animaux</i>	24
3.1.1.1- Principe	24
3.1.1.2- Devenir des animaux capturés	24
3.1.2- <i>Analyses sur les populations</i>	24
3.2- PRINCIPES D'ANESTHÉSIES	24
3.2.1- <i>Matériel de fléchage</i>	24
3.2.2- <i>Produits utilisés.</i>	25

3.3- EXEMPLES D'ANESTHÉSIES	26
3.3.1- <i>Anesthésie d'un zèbre de Burchell (Equus burchelli)</i>	26
3.3.2- <i>Anesthésie d'un hippotrague (Hippotragus equinus equinus)</i>	26
3.3.3- <i>Anesthésies d'élands du Cap (Tautotragus oryx livingstonii)</i>	27
3.3.4- <i>Anesthésies de buffles (Syncerus caffer caffer)</i>	29
IV- ELEVAGE DE BUFFLES INDEMNES DE TUBERCULOSE, BRUCELLOSE, THEILÉRIOSE ET FIÈVRE APHTEUSE	30
4.1- INTRODUCTION	30
4.2- PRINCIPE D'OBTENTION DE BUFFLES SAINS	30
4.2.1- <i>Généralités sur la pathogénie des maladies</i>	30
4.2.1.1- Fièvre aphteuse	30
4.2.1.2- Theilériose	30
4.2.1.3- Tuberculose	33
4.2.1.4- La brucellose	33
4.2.2- <i>Sélection des veaux</i>	33
4.2.2.1- Bufflonnes gestantes	33
4.2.2.2- Vaches laitières adoptives	34
4.2.2.3- Cheptel reproducteur	34
4.2.3- <i>Systèmes d'élevage</i>	34
4.3- EXPÉRIENCES DE L'AUTEUR	35
V- CONCLUSION	39
VI- BIBLIOGRAPHIE	40
ANNEXES	41

Sommaire des figures

<u>Figure 1</u> : Carte de l'Afrique du Sud montrant la répartition des différents parcs nationaux	7
<u>Figure 2</u> : Organigramme de la "Southern Parks Game Capture Unit "	7
<u>Figure 3</u> : Dispositif de capture avec draps en plastique.....	12
<u>Figure 4</u> : Dispositif simple de capture avec filets.....	14
<u>Figure 5</u> : Dispositif de capture à filets tombants	15
<u>Figure 6</u> : Courbe de temps d'action des principaux tranquillisants.	17
<u>Figure 7</u> : Dispositif avec draps en plastique utilisé au Parc National du Karoo. Photographie de la fin du dispositif, avant l'entrée dans le camion.	19
<u>Figure 8</u> : Mise en place du dispositif.	19
<u>Figure 9</u> : Dispositif simple avec filets utilisé au Parc National de Bontebok.	22
<u>Figure 10</u> : Dispositif de camouflage des rideaux en plastique.	22
<u>Figure 11</u> : Dispositif d'accrochage des filets constituant les côtés du dispositif de capture. Ce même principe est utilisé dans le dispositif avec draps en plastique pour accrocher les draps.	23
<u>Figure 12</u> : Contention des Springboks pour l'injection de tranquillisant et le sexage avant le transport vers le camion.	23
<u>Figure 13</u> : Anesthésie d'un hippotrague. Prélèvement d'une partie d'un lambeau d'oreille pour la réalisation de tests ADN.	27
<u>Figure 14</u> : Anesthésie d'un éland du Cap. Les yeux de l'animal sont couverts. Les appareils de mesure de l'O ₂ et CO ₂ sanguins, de la fréquence cardiaque et de la fréquence respiratoire sont branchés.....	28
<u>Figure 15</u> : Appareil de mesure de la pression artérielle.....	28
<u>Figure 16</u> : Chargement de l'animal anesthésié dans le camion.	29
<u>Figure 17</u> : Cycle parasitaire de <i>Theileria parva</i>	31
<u>Figure 18</u> : Carte de répartition des foyers de theilériose.....	32
<u>Figure 19</u> : <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> vue dorsale (femelle à gauche, mâle à droite).	32
<u>Figure 20</u> : Frottis sanguin d'un bovin infecté par <i>Theileria parva parva</i>	34
<u>Figure 21</u> : Tuberculination intradermique comparative.....	35
<u>Figure 22</u> : Affiche de sensibilisation du "Veterinary Institute" sur l'importance de l'élevage de buffles "sains".....	36
<u>Figure 23</u> : Plan de la structure d'élevage de buffles "indemnes" de la southern parks Game Capture Unit", à Kimberly.....	37
<u>Figure 24</u> : Enclos réservé à l'élevage de buffles "sains" à Kimberly.....	38

I- Introduction

L'Afrique du Sud est un pays qui a depuis longtemps mis énormément de moyens au service de la conservation de sa faune sauvage. Ses 17 Parcs Nationaux attirent beaucoup de touristes et sont mondialement connus et réputés (Figure 1). Les efforts développés ont contribué à la mise en place de réserves naturelles gérées au niveau national par l'Etat, véritables havres de paix et territoires naturels où les animaux peuvent prospérer et se reproduire.

Ces dernières années, l'Afrique du Sud a mis en place de vastes programmes de réintroduction et de soutien pour des espèces ou sous-espèces endémiques, ne peuplant les parcs nationaux dans la mesure du possible qu'avec des animaux préexistants dans la région. Ainsi, les rhinocéros noirs sous-espèce *bicornis* (*Diceros bicornis bicornis*) endémiques de la région d'Addo National Elephant Park ont été réintroduits à la place des rhinocéros noirs originaires du Kenya qui s'y trouvaient jusqu'alors (P. Meyer, Communication personnelle).

De nombreux autres programmes de suivi génétique de population et de reproduction entre individus appartenant à la même sous-espèce sont aussi entrepris. Ainsi, les hippotragues originaires d'Afrique du Sud (*Hippotragus equinus equinus*) sont sélectionnés et reproduits entre eux, et l'espèce de zèbres Quagga (*Equus quagga quagga*) qui avait disparue est "recréée" à partir de l'espèce de zèbres de Burchell (*Equus burchelli*) qui possède dilués dans son génome des gènes de Quagga.

Les populations animales des parcs nationaux sud-africain sont estimées tous les ans ou tous les deux ans à l'aide d'un comptage aérien. Une évaluation de la valeur du terrain est réalisée en parallèle, et les résultats des deux études sont comparés afin de connaître la capacité de charge du parc. Il est alors décidé combien d'animaux sont en trop, et appartenant à quelles espèces. Ces animaux alors prélevés sont soit vendus, soit sacrifiés ("culling") à perte ou dirigés vers des boucheries pour être vendus en tant que viande de brousse.

Les transferts d'animaux, les programmes de réintroduction, et les programmes de gestion du stock animalier des parcs sont réalisés par deux équipes de capture et d'anesthésie des animaux sauvages. Une première équipe est en charge des animaux du Parc National de Kruger, la deuxième, dénommée "Southern Parks Game Capture Unit" gère ceux des 16 autres parcs d'Afrique du Sud.

En plus de ses interventions pour l'anesthésie et la capture des animaux, cette équipe est aussi appelée pour les soins aux animaux, les programmes de prophylaxie, et la réflexion avec les rangers sur les programmes de conservation. Comme dit précédemment, elle est aussi impliquée dans l'élevage de certaines espèces animales : les hippotragues, les zèbres Quagga, et les buffles (*Syncerus caffer caffer*) "disease-free" (indemnes de tuberculose, de brucellose, de theilériose, et de fièvre aphteuse).

Le directeur de cette équipe est le DMV Pete Morkel. Son équipe se compose d'un officier de terrain (K. Bensch), d'un vétérinaire (Dr P. Meyer) et de son assistante (C. Dreyer), d'un technicien (B. Beauchamp), d'une secrétaire (F. Moolgie) et de cinq employés. Ils sont rejoints chaque année et pour l'année entière par deux étudiants sud-africains (Figure 2).

L'auteur a pu aller sur le terrain avec cette équipe et les assister dans la capture et l'anesthésie de nombreuses espèces animales. Des springboks (*Antidorcas marsupialis*), des grands koudous (*Tragelaphus strepsiceros strepsiceros*), des autruches (*Struthio camelus*) et des bonteboks (*Damaliscus dorcas dorcas*) ont été capturés, des buffles d'Afrique (*Syncerus caffer caffer*), un zèbre de montagne (*Equus zebra*), un hippotrague (*Hippotragus equinus equinus*) et des élands du Cap (*Taotragus oryx livingstonii*) ont été anesthésiés.

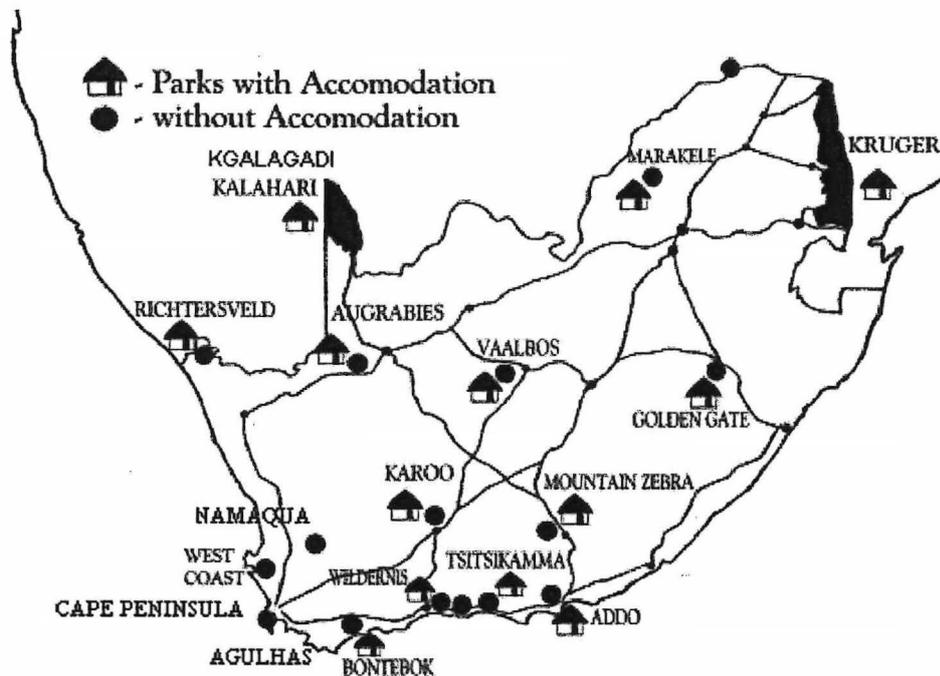


Figure 1: Carte de l'Afrique du Sud montrant la répartition des différents parcs nationaux

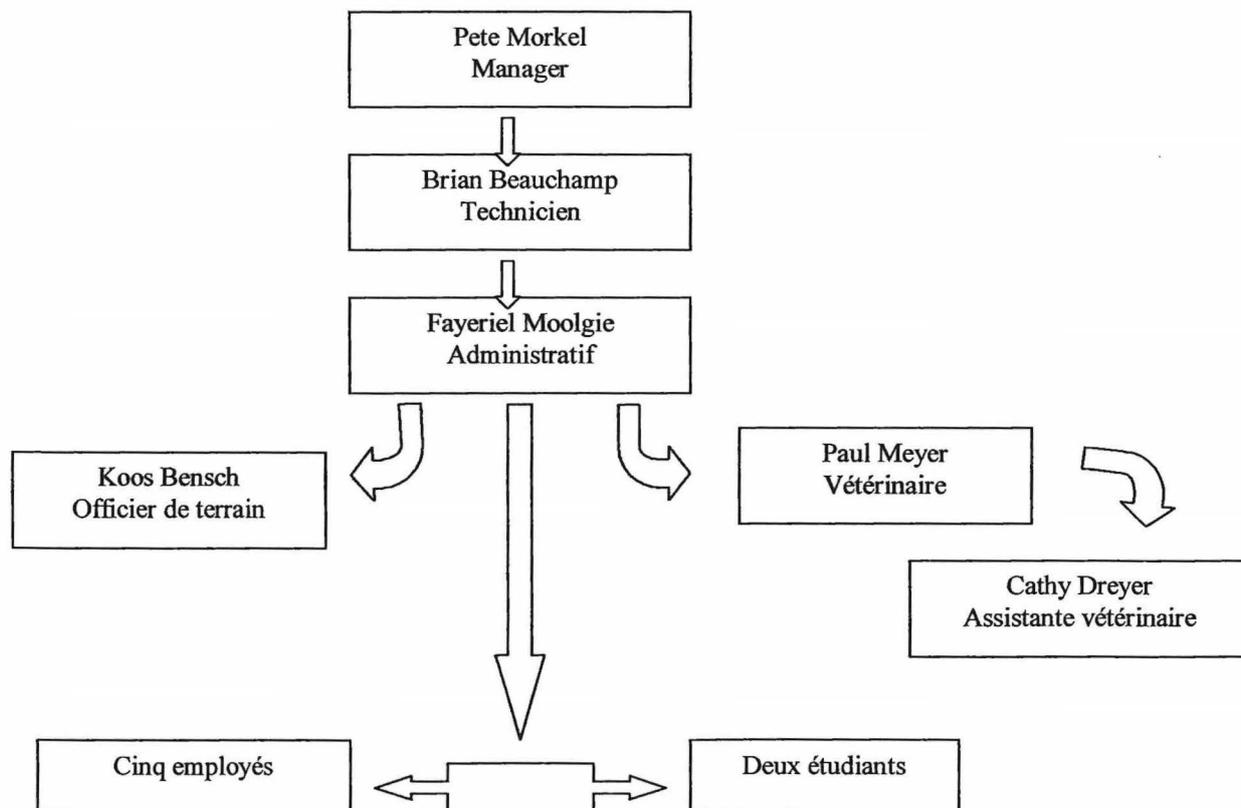


Figure 2: Organigramme de la "Southern Parks Game Capture Unit "

II- Captures

2.1- Motifs de capture en masse d'animaux sauvages

2.1.1- Contrôle des populations présentes dans un parc naturel

2.1.1.1- Principe

Les parcs naturels sont des lieux fermés où aucune sortie d'animaux de façon naturelle (par le biais des migrations) n'est théoriquement possible. L'habitat des animaux est aussi leur milieu nutritif, et celui-ci ne peut nourrir qu'une certaine biomasse animale. Si la biomasse présente dans le parc est supérieure à la capacité de charge du milieu, ce dernier se détériore et se retrouve en situation de surpâturage. Afin d'éviter ce phénomène, la capacité de charge du milieu est évaluée chaque année en fonction notamment des espèces fourragères présentes (qualité et quantité) et de la pluviométrie de l'année précédente. Cette capacité est alors mise en parallèle avec la biomasse animale présente dans le parc. Il est alors déduit la quantité d'animaux à prélever pour l'année. Le nombre d'animaux par espèce est choisi en fonction de l'importance de chaque espèce dans la valeur de la biomasse.

2.1.1.2- Devenir des animaux capturés

Vente

Les animaux sont soit directement commandés par un acheteur, soit dirigés vers des centrales de vente aux enchères ayant lieu à des dates prédéfinies pour l'année. Les bénéfices de ces ventes sont redistribués pour les programmes de conservation et les frais de fonctionnement des parcs naturels. Le parc national joue dans ce cas le rôle « d'éleveur de faune ».

Translocation

Certaines espèces animales sont absentes de parcs nationaux, et ceux-ci peuvent souhaiter les introduire dans leur milieu. Il s'agit d'un échange entre parcs nationaux, sans aucun gain d'argent pour le parc « donneur ». Les frais de transport et de capture sont à la charge de l'office des parcs nationaux sud-africain.

"Culling" et abattage

Le "culling" est l'abattage d'animaux en excès. Les animaux n'ont pas de lieu où être transportés, car en général il s'agit d'espèces en excès dans la majorité des parcs nationaux ou privés.

L'abattage d'animaux est suivi de la vente de carcasses ou la vente d'animaux sur pieds à une boucherie. Ces animaux sont utilisés pour la consommation de viande (filère viande de brousse), parfois dans le restaurant du parc lui-même. Les cuirs des animaux sont aussi vendus et transformés, en particulier la peau d'autruche.

2.1.2- Analyses sur les populations

Les animaux peuvent être porteurs de maladies soit transmissibles à l'homme, soit transmissibles aux animaux domestiques, soit nuisibles à la survie de certaines espèces. Il peut alors parfois s'avérer nécessaire d'effectuer des prélèvements sur les animaux afin de connaître leur statut sanitaire. Bien que dans ce cas, l'anesthésie reste le moyen le plus approprié, pour de petites antilopes facilement manipulables, la capture est une technique permettant de rassembler rapidement un grand nombre d'animaux.

2.2- Principes de captures en masse

2.2.1- Sélection du site de capture

2.2.1.1- Proximité des animaux

Pour la capture en masse, les animaux sont pourchassés et dirigés vers le dispositif de capture par hélicoptère. Les animaux sauvages de parcs nationaux ne sont pas endurants, et une course trop longue ou trop intense augmente les pertes animales, en particulier à cause de la myopathie de capture.

La **myopathie de capture** est une pathologie induite par un excès de métabolisme musculaire anaérobie, faisant en général suite à un épuisement associé à une capture. Elle se caractérise par des lésions des muscles cardiaques et squelettiques.

Il convient donc avant de mettre en place le dispositif de capture de faire un repérage afin de s'assurer que les animaux ne sont pas trop éloignés. Il vaut mieux amener le dispositif aux animaux que d'amener les animaux au dispositif.

2.2.1.2- Densité de végétation

Le dispositif de capture est visible par les animaux. Il faut donc essayer au maximum de dissimuler au moins l'entrée du dispositif, ainsi que les draps en plastique quand ils sont présents. Il faut aussi veiller à ce qu'aucun objet brillant ne vienne refléter la lumière et révéler le dispositif aux animaux.

Si la capture se déroule en plaine, il est alors judicieux de cacher l'entrée du dispositif derrière un monticule, les animaux ne le verront alors qu'au dernier moment, quand il sera trop tard pour eux de faire demi-tour.

La végétation doit être plus clairsemée vers la fin du dispositif, afin de permettre une meilleure manipulation des animaux.

Il est parfois judicieux de dégager la végétation un peu avant l'entrée, car les animaux effrayés chercheront le couvert pour s'y dissimuler, et iront alors naturellement vers l'entrée du dispositif.

2.2.1.3- Proximité de routes

La proximité de routes préexistantes dans le parc (utilisées par les touristes ou pour la maintenance) facilite les déplacements des véhicules et permet de diminuer l'érosion qui survient en conséquence de la destruction des végétaux suite aux passages des véhicules.

2.2.1.4- Direction du vent

De nombreuses antilopes ont un odorat très développé (par exemple les grands koudous). L'odeur humaine est en général signe de danger pour les animaux, et s'ils sentent le dispositif, ils

éviteront de se diriger dans cette direction. Le site doit donc être choisi de façon à faire face au vent. Si le vent a tourné dans la journée, il faut soit remettre la capture, soit reconstruire le dispositif ailleurs, au risque de fatiguer les animaux inutilement.

Les odeurs fortes sont d'une manière générale à éviter sur un site de capture, il y est interdit de fumer, cuisiner ou uriner.

2.2.1.5- Utilisation des sentiers animaux

Si des pistes animales sont repérées dans la zone où l'on souhaite effectuer la capture, il est préférable de mettre en place le dispositif sur leur route, car les animaux iront plus facilement vers un endroit en empruntant un sentier qu'ils ont l'habitude de fréquenter. Sinon, les animaux se dirigent en général difficilement vers un lieu inconnu.

2.2.1.6- Absence d'obstacles

Les routes, rivières ou autres obstacles sont à éviter à moins de 400 mètres de l'entrée du dispositif. En effet, des animaux effrayés pourraient s'y jeter par mégarde et périr. La présence de points d'eau présente un inconvénient supplémentaire, car les animaux qui viennent boire voient alors le dispositif et seront alors plus difficiles à capturer par la suite.

2.2.1.7 -Direction de fuite des animaux

Quand cela est réalisable, il peut être intéressant d'effrayer les animaux afin de connaître leur direction de fuite. Le dispositif sera ensuite construit selon cette direction.

2.2.2- Plans des dispositifs de capture

2.2.2.1- Dispositif de capture à draps en plastique

En diminuant la manipulation des animaux par les humains, on diminue les risques de mortalité. Ainsi, le dispositif de capture en plastique est de loin le plus avantageux quand il est utilisable.

Le dispositif en plastique fonctionne comme un entonnoir (Figure 3). Une fois les animaux dans l'entonnoir, ils assimilent les draps en plastique à des murs et ainsi n'essayent pas de s'échapper en passant au travers. Les animaux sont poussés dans le dispositif par l'hélicoptère, puis un rideau en plastique est fermé derrière eux pour qu'ils ne puissent plus en sortir. Les animaux sont ensuite dirigés étage par étage en fermant les rideaux au fur et à mesure de leur progression, tandis que les côtés se rétrécissent jusqu'à atteindre le compartiment final qui est le plus souvent une rampe de chargement vers un camion.

Le site doit avoir une végétation assez dense pour pouvoir dissimuler le dispositif dans sa totalité.

L'entrée doit être assez large pour permettre une marge de manœuvre confortable lorsque l'on dirige les animaux vers cette entrée.

On peut disposer des filets les premiers 25 mètres de côtés afin de diminuer la visibilité du dispositif pour les animaux. Des rideaux sont alors accrochés à des piquets en bois et levés par des opérateurs après le passage des animaux pour que ceux-ci n'y voient pas de porte de sortie et ne s'y jettent pas, ce qui entraînerait alors des blessures.

Les côtés du dispositif doivent être le plus droit possible pour diriger au mieux la course des animaux. L'existence d'un angle effraie les animaux et les pousse à faire demi-tour et regagner l'entrée du dispositif.

Les avantages et inconvénients d'une telle méthode sont les suivants:

- Avantages
 - Un grand nombre d'animaux peut être capturé en peu de temps.
 - L'usage des anesthésiques n'est pas nécessaire.
 - Aucun contact physique avec les animaux n'est nécessaire.
- Inconvénients
 - L'équipement est coûteux.
 - La technique n'est rentable que si un grand nombre d'animaux est à capturer.
 - La technique ne peut être utilisée dans des zones de végétation dense.

Cette méthode peut être utilisée avec succès pour capturer des impalas, zèbres, grands koudous, gnous, buffles, girafes, autruches, springboks, waterbucks, bubales, damalisques (bonteboks et blesboks), éléphants, hippotragues, oryx, tsessebe, reedbucks...

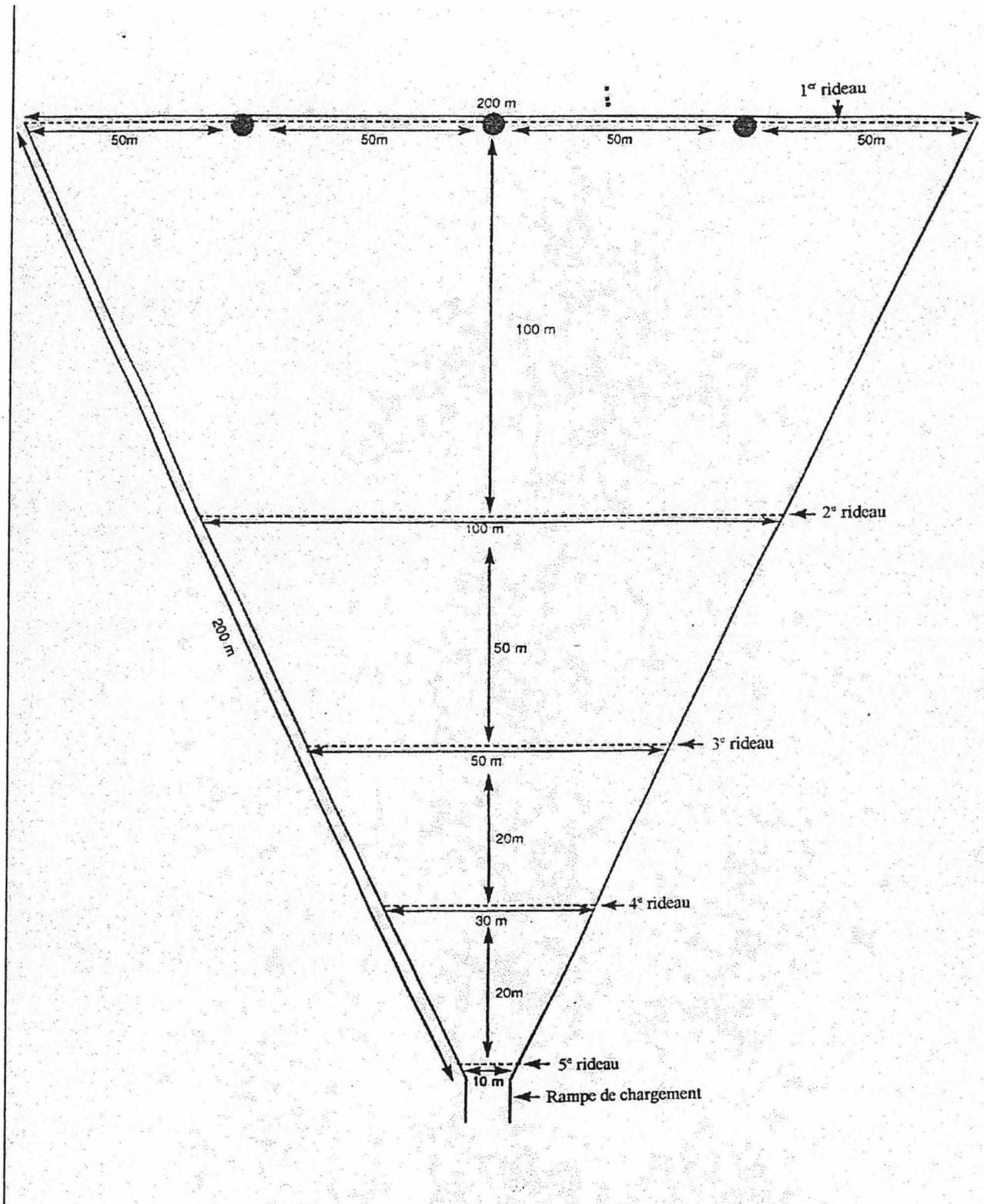


Figure 3: Dispositif de capture avec draps en plastique

2.2.2.2- Dispositifs de capture avec filets

Les filets peuvent être utilisés comme technique de capture passive ou active. Seules les techniques passives seront décrites.

Les avantages et inconvénients des filets sont les suivants:

- **Avantages**
 - Les filets peuvent être utilisés dans des zones ouvertes où un dispositif avec drap en plastique ne conviendrait pas du fait de l'absence de végétation nécessaire à la construction et au camouflage du site.
 - Les filets sont faciles à mettre en place et à enlever.
 - Ils sont utilisables chez des espèces dont la capture est impossible à l'aide du dispositif avec draps en plastique (stress).
- **Inconvénients**
 - Les filets ne sont pas utilisables chez des espèces sensibles au stress.
 - La capture par cette méthode peut entraîner des blessures ou suffocations.
 - Cette technique implique une intervention humaine sur les animaux plus importante.
 - Il faut plus de temps pour charger des animaux capturés dans des filets.

Dispositif simple de capture avec filets

Les dispositifs de capture avec filets (Figure 4) sont utilisés dans les zones où la nature de la végétation ne permet pas la construction d'un dispositif avec draps en plastique. Grâce à la nature et à la couleur des filets, ils se confondent efficacement au décor environnant, et peuvent être utilisés dans des zones ouvertes.

Pour les mêmes raisons que pour les dispositifs avec côtés en plastique, il ne doit y avoir aucun angle dans les côtés du corral.

Le principe reste le même, avec une forme générale d'entonnoir et des rideaux à fermer au fur et à mesure du passage des animaux. La fin du dispositif est cependant représentée par un carré de 20 mètres de côté environ, où sont disposés des filets tombants dans lesquels les animaux viendront se jeter et s'emprisonner. Le dispositif possède ainsi une forme dite "en trou de serrure". Les opérateurs doivent alors rapidement les en délivrer afin d'éviter un excès de stress et de diminuer les risques de fractures quand les animaux se débattent pour tenter de se libérer. La forme générale du dispositif oblige les animaux à ralentir leur course en fin de parcours.

Le dispositif doit avoir au moins 250 mètres de profondeur, car s'il est trop évasé, les animaux n'iront pas naturellement vers le fond et resteront dans la première partie "entonnoir", essayant de sortir par les côtés.

Ce dispositif est indiqué pour la capture de damalisques, springboks, gnous, parfois pour des bubales.

Dispositif à filets tombants

Cette méthode est employée pour la capture d'un petit nombre d'individus des espèces de petites antilopes. Il est facile et rapide à construire, étant donné sa taille (Figure 5). La présence d'arbustes ou de petits arbres auxquels suspendre les filets est d'une aide précieuse.

La technique est dérivée de la précédente. La forme générale du dispositif est en arc de cercle. Les filets tombants sont répartis à l'intérieur. Les opérants se dissimulent grâce à la végétation dense.

Cette technique est en général utilisée pour les petites espèces de forêt (duikers).

Aucun animal ne doit pouvoir s'échapper des dispositifs de capture, car cela a des effets négatifs importants sur les tentatives suivantes de captures au même site !

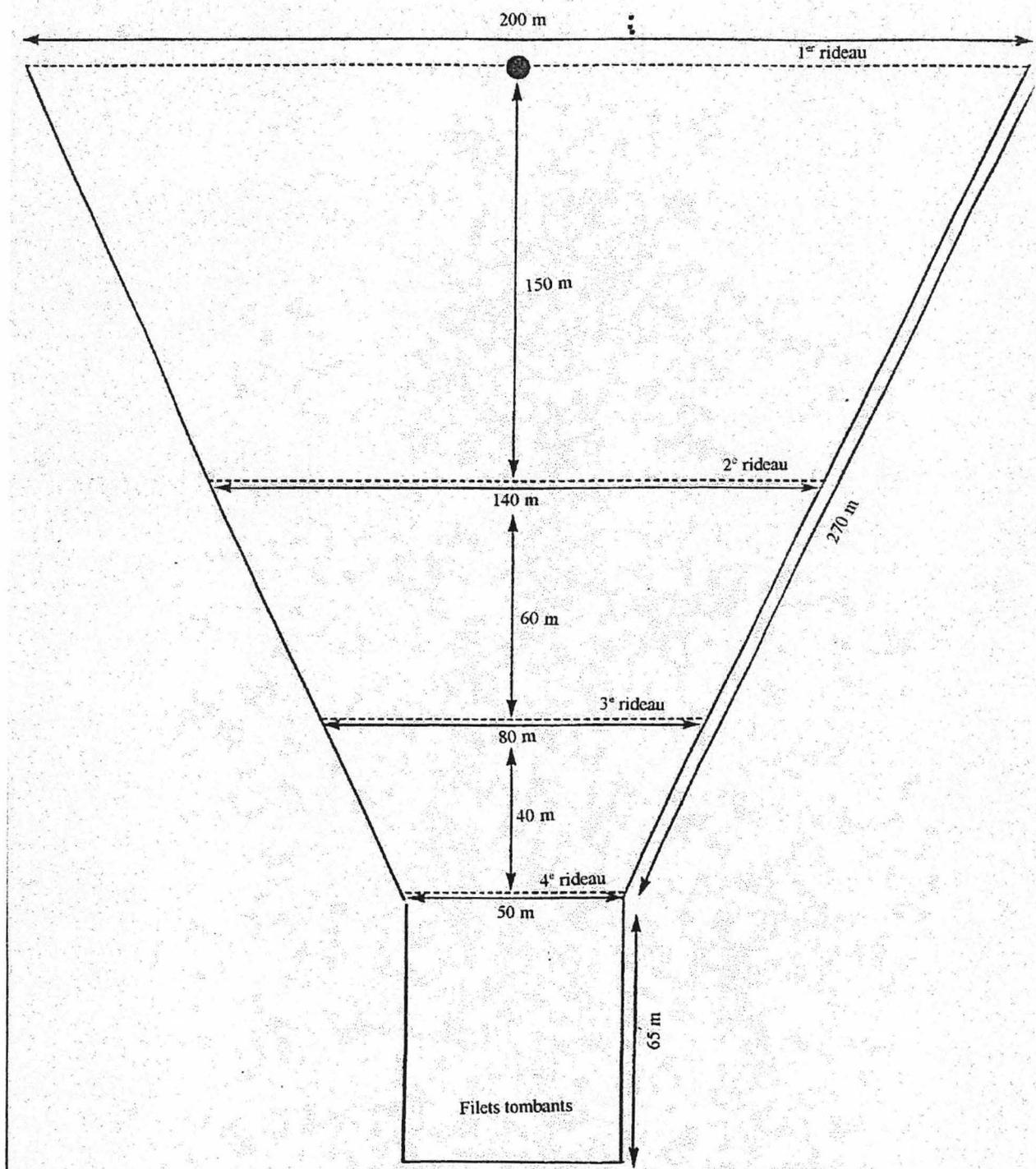


Figure 4: Dispositif simple de capture avec filets.

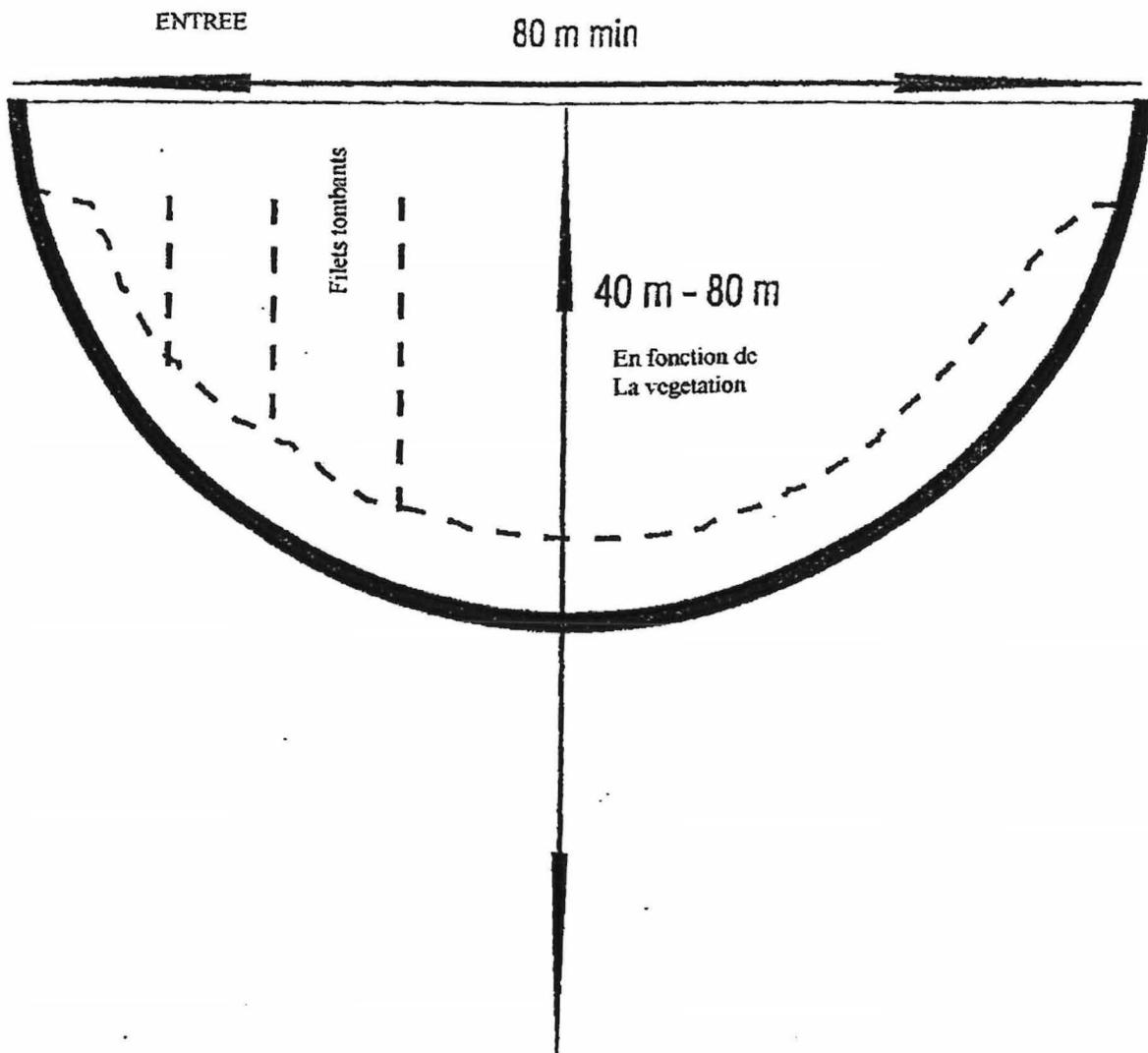


Figure 5: Dispositif de capture à filets tombants

2.2.3- Soins aux animaux après la capture

2.2.3.1- Installations de stockage

Les animaux n'étant pas forcément évacués du site de capture le jour même, il est parfois nécessaire de mettre en place des structures de stockage.

Il est important de préserver les animaux d'une chaleur excessive, ou à l'inverse du froid ou du vent. L'usage des lampes infrarouge peut-être nécessaire.

Les installations doivent être de taille suffisante afin de ne pas entraîner de conflits, sources de mortalités et de stress. Il faut déranger les animaux au minimum, et ne pas faire trop de bruit à proximité de l'installation.

De la nourriture et de l'eau fraîche doivent être mises à la disposition des animaux. L'installation doit être maintenue propre. Il est aussi utile d'observer les animaux pour s'assurer de leur bien-être et de l'absence de plaies, ou de selles anormales.

2.2.3.2- Tranquillisation des animaux

Les tranquillisants longue-action sont utiles pour calmer les animaux et diminuer les décès ou combats dus au stress, en particulier lors du transport. Il vaut mieux sous-doser que sur-doser, car des doses excessives peuvent entraîner de l'anorexie ou des symptômes extrapyramidaux (type convulsions). Les tranquillisants longue-action les plus couramment utilisés sont :

- Halopéridol : L'action met 5 à 10 minutes pour se mettre en place. La durée d'action est de 8 à 18 heures. Il peut être injecté IV ou IM, à la dose de 0,05 à 0,6 mg/kg selon les espèces.
- Zuclopenthixol acétate : L'action met une heure pour se mettre en place. La durée d'action est de 3 à 4 jours. Il peut être injecté IM, à la dose de 50 à 100 mg/animal selon les espèces.
- Perphenazine énanthate : L'action met 1 à 3 jours pour se mettre en place. La durée d'action est de 7 jours. Il peut être injecté IM, à la dose de 20 à 200 mg/animal selon les espèces.
- Pipothiazine palmitate : L'action met 72 heures pour se mettre en place. La durée d'action est de 21 à 28 jours. Il peut être injecté IM, à la dose de 20 à 200 mg/animal selon les espèces.

Les signes extrapyramidaux peuvent être contrôlés grâce à une injection de diazépam (ValiumND).

Les tranquillisants peuvent être administrés conjointement de façon raisonnée. En effet, la durée d'action et la durée de mise en place de l'action peuvent être très différentes d'un principe actif à l'autre. Il est alors judicieux de combiner un principe actif à mise en place rapide mais de courte durée d'action, avec un produit de mise en place plus longue mais qui relayera le premier produit quand celui-ci cessera d'agir. Il vaut mieux que le premier produit agisse encore au moment où le second commence à agir, car si la durée d'action du premier est trop semblable à celle de mise en place du deuxième, il risque alors d'y avoir une période où aucun principe actif n'agit, et où les animaux sont alors sujets au stress, entraînant une forte mortalité lors du transport (voir Figure 6).

Il est parfois souhaitable que les tranquillisants continuent d'agir lors de la réintroduction des animaux dans leur nouveau milieu. En effet, en diminuant le niveau de stress ressenti par l'animal, l'habituation à un nouvel environnement est grandement facilitée. Il faut au préalable évaluer les risques encourus par l'animal dans son nouveau milieu (prédateurs...).

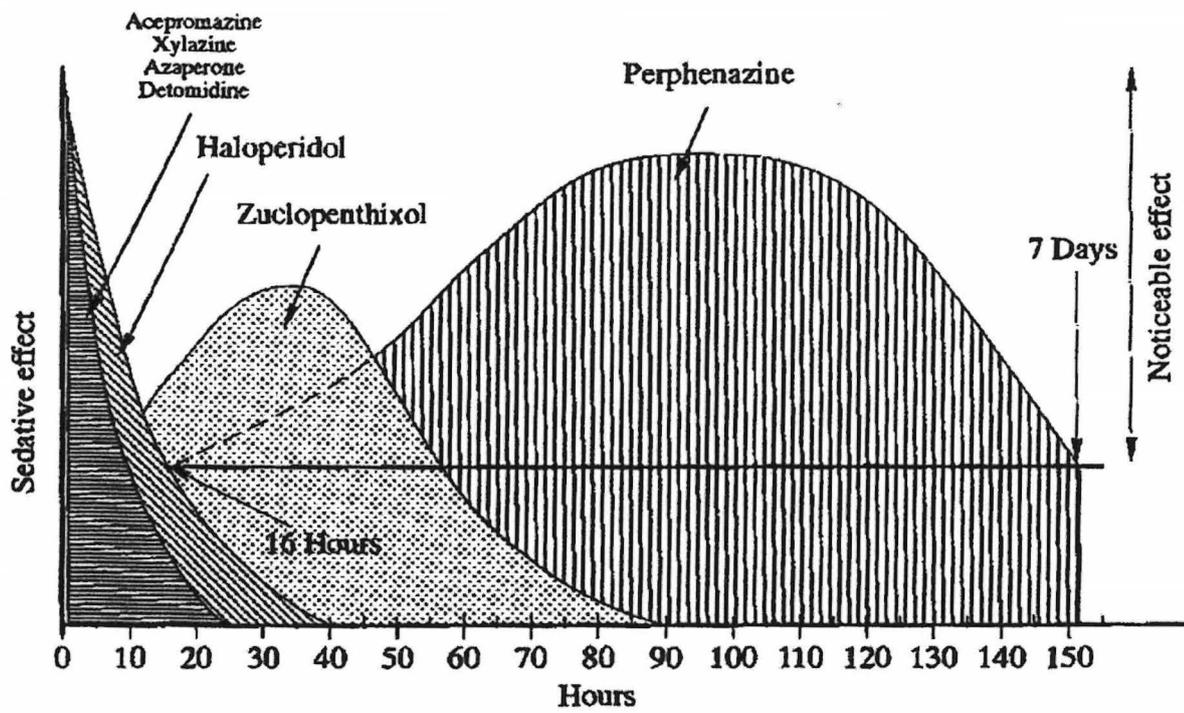


Figure 6: Courbe de temps d'action des principaux tranquillisants.

2.3- Exemples de captures en masse d'animaux

2.3.1- Dispositif de capture avec draps en plastique

Voir Figure 7 et Figure 8

2.3.1.1- Grands koudous (*Tragelaphus strepsiceros*)

Les grands koudous sont des animaux grégaires. Ils vivent en troupeaux en général petits. En dehors de la saison de rut, les mâles sont solitaires ou forment de petits groupes. Pendant la saison de reproduction, un seul mâle vit avec des petits groupes de femelles.

Ces animaux sautent très haut, par-dessus des obstacles de 2 mètres facilement. Ils possèdent un odorat très développé. Cette espèce est très nerveuse, susceptible à la myopathie de capture.

Au vu de ses caractéristiques, le dispositif de capture avec draps en plastique semble le mieux adapté. Il faut faire extrêmement attention à la direction du vent. Les côtés doivent être assez haut pour ne pas que les animaux s'échappent. La présence de buissons dans le dispositif est favorable car ces animaux aiment à s'y dissimuler. Il ne faut pas que la distance parcourue pendant la capture soit trop importante car ils se fatiguent vite. Les mâles peuvent être très agressifs dans des conditions de stress, et sont donc à isoler du reste du troupeau lors du transport.

Quatre femelles subadultes, une femelle adulte et un mâle adulte furent ainsi capturés avec succès. Un jeune mâle subadulte succomba des suites d'une myopathie de capture. Les animaux furent directement chargés dans le camion responsable du transport des animaux.

De l'halopéridol (10 à 20 mg/animal) IV et de la perphénazine (250 mg/animal) IM furent administrés aux animaux pour les tranquilliser pendant le transport. Ces injections furent faites à l'aide d'une seringue à long piston, permettant d'atteindre les animaux du toit du camion, sans manipulation excessive.

2.3.1.2- Autruches (*Struthio camelus*)

Les autruches sont des oiseaux grégaires à l'instinct de troupeau très développé. Ils possèdent en outre une très bonne vue. Leurs jambes fortes frappent vers l'avant et vers le bas, et ils possèdent un long cou flexible très susceptible aux blessures.

Ce sont des oiseaux très nerveux, et qui ne contournent pas les obstacles mais foncent dedans quand ils sont chassés. Ils sont de surcroît très sensibles à la myopathie de capture.

Le dispositif de capture avec draps en plastique est très efficace pour la capture en masse de ces oiseaux. L'instinct de troupeau très fort permet de les orienter ensemble facilement vers l'entrée du dispositif par hélicoptère. Une fois les autruches capturées, il est préférable de les laisser se reposer environ une heure dans le dispositif avant de les charger dans le camion ou de les manipuler, afin de diminuer leur niveau de stress et diminuer consécutivement les risques de myopathie de capture. Pour le stockage des animaux, il n'est pas nécessaire de séparer les sexes.

Cette méthode a permis de capturer 41 autruches, destinées à l'abattoir pour la vente des peaux et de la viande. Sur ces 41 animaux, trois périrent des suites de myopathies de capture. Les autruches furent gardées dans un enclos en attendant l'arrivée de l'acheteur. Aucun tranquillisant ne leur fut administré. Ont été mis à leur disposition de l'eau et de la nourriture.



Figure 7: Dispositif avec draps en plastique utilisé au Parc National du Karoo. Photographie de la fin du dispositif, avant l'entrée dans le camion.



Figure 8: Mise en place du dispositif.

2.3.2- Dispositif de capture avec filets

Voir Figure 9, Figure 10, Figure 11 et Figure 12.

2.3.2.1- Springbok (*Antidorcas marsupialis*)

Les springboks sont des animaux très grégaires vivant en grands troupeaux pouvant dépasser les deux cents individus. Cette espèce ne dépend pas des points d'eau pour sa localisation et ces derniers ne sont pas un bon point de départ pour la recherche des animaux avant la capture. Ils sont généralement difficiles à capturer, les troupeaux se scindant quand ils sont chassés par l'hélicoptère.

Le dispositif avec filets donne généralement des résultats satisfaisants. Le dispositif avec draps en plastique est généralement plus difficile à utiliser car les animaux sont difficiles à diriger par hélicoptère. Il faut s'assurer que le personnel au sol est suffisamment nombreux pour faire face à l'arrivée des animaux en nombre parfois conséquent (une vingtaine voire plus). Si le personnel est insuffisant, il est important de veiller à ce que l'hélicoptère n'amène qu'un petit nombre d'individus à chaque fois. Ils nécessitent une tranquillisation lors du transport car ils sautent facilement et peuvent s'infliger des blessures graves.

Quatre-vingt trois springboks furent ainsi capturés, dont quatre mâles adultes, quinze femelles adultes, dix mâles subadultes, quarante-huit femelles subadultes, et six juvéniles. Les animaux étaient rapidement libérés du filet et maîtrisés. Le vétérinaire venait alors leur faire une injection d'halopéridol (6 à 14 mg/kg) et de perphénazine (50 à 60 mg/kg), pour la tranquillisation pendant le transport. Cependant, trente animaux périrent pendant les deux jours que dura le trajet, suite à des traumatismes. L'hypothèse émise fut un défaut dans la tranquillisation. L'halopéridol a en effet une durée d'action de dix à quinze heures, et la perphénazine met de quinze à vingt heures à agir. Il y a donc eu une période de maximum cinq heures pendant laquelle aucun tranquillisant n'agissait. Ils seraient alors décédés des suites de traumatismes infligés à eux-mêmes ou qui leurs ont été infligés par leurs congénères.

2.3.2.2- Bonteboks (*Damaliscus dorcas dorcas*)

Les bonteboks sont des animaux grégaires, regroupés en troupeaux. Ils sont trouvés en général à proximité de points d'eau. Ils sont relativement résistants et peuvent être pourchassés sur des distances assez longues s'il ne fait pas trop chaud. Ils sont de plus peu susceptibles aux complications dues au stress. Ils ont tendance à se débattre s'ils se retrouvent dans un lieu confiné.

A cause de cette dernière caractéristique, et étant donné leur taille (70 à 75 kg pour les mâles, 60 kg pour les femelles), le dispositif de capture avec filets assisté par un hélicoptère permet une capture efficace de ces animaux avec le moins de perte possible. Il est important de bien recouvrir les cornes à l'aide de tuyaux le plus tôt possible après la capture afin d'éviter les risques de blessures lors de combats.

Une femelle subadulte, quinze femelles adultes, cinq mâles subadultes et vingt-neuf mâles adultes furent capturés par cette méthode. Les animaux une fois libérés des filets étaient maîtrisés par une ou deux personnes (en fonction du poids de l'animal). Le vétérinaire injectait ensuite aux animaux de l'halopéridol en IV (10 à 15 mg/kg) et de la perphénazine énanthate en IM (60 à 80 mg/kg). De la pénicilline longue action fut aussi administrée en prévision des blessures que ces animaux agressifs pourraient s'infliger entre eux lors du transport. Les animaux étaient ensuite portés jusqu'au camion où ils étaient sexés, puis des tuyaux étaient posés autour de leurs cornes pour limiter les blessures. Il n'y a eu aucune mortalité lors de la capture ou lors du transport.

2.3.3- Dispositif de capture à filets tombants

Seize grands koudous furent capturés à l'aide d'un dispositif de capture à filets tombants. Ce dispositif est préconisé dans le cas de petites espèces. Cependant, des subadultes et des femelles étaient les catégories recherchées, et leur taille est suffisamment petite pour qu'une capture à l'aide d'un tel dispositif soit possible. De plus, ces catégories d'animaux ne possèdent pas de cornes, ou en possèdent de petite taille, contrairement aux mâles adultes dont les cornes peuvent être une gêne et un danger pour les opérants.

Ce dispositif a été mis en place suite à un changement de direction du vent qui rendait le dispositif de capture à draps en plastiques inopérant. De plus, ce dispositif est rapide et facile à installer et à démonter.

Le pilote de l'hélicoptère choisit donc des troupeaux contenant le plus possible de subadultes et de femelles. Il sépara ensuite les mâles du reste du groupe et dirigea les animaux ainsi sélectionnés vers le dispositif de capture.

Une fois les animaux emprisonnés dans les filets, les opérants au sol les maîtrisèrent et les libérèrent du filet. Le vétérinaire vint ensuite injecter par voie intraveineuse de l'étorphine (3 mg/animal), de l'halopéridol (10 à 20 mg/animal) par voie intraveineuse et de la perphénazine (250 mg/animal) en intramusculaire. Les animaux furent ensuite transportés à l'aide d'un brancard jusqu'au camion.

Le transport se déroula sans problème, il n'y eut aucune perte d'animal.



Figure 9: Dispositif simple avec filets utilisé au Parc National de Bontebok.



Figure 10: Dispositif de camouflage des rideaux en plastique.



Figure 11: Dispositif d'accrochage des filets constituant les côtés du dispositif de capture. Ce même principe est utilisé dans le dispositif avec draps en plastique pour accrocher les draps.



Figure 12: Contention des Springboks pour l'injection de tranquillisant et le sexage avant le transport vers le camion.

III- Anesthésies

3.1- Motifs d'anesthésies d'animaux sauvages

3.1.1- Ventes et déplacements d'animaux

3.1.1.1- Principe

Les anesthésies d'animaux sauvages sont des pratiques dangereuses et coûteuses. Elles ne sont donc réservées qu'à la capture d'un petit nombre d'individus à la fois, ou pour les cas où les dispositifs de capture en masse ne sont pas utilisables (éléphants ou rhinocéros par exemple).

3.1.1.2- Devenir des animaux capturés

Les devenirs des animaux capturés sont identiques à ce qui a été décrit dans les cas de captures en masse.

3.1.2- Analyses sur les populations

Des recherches ou des suivis sanitaires nécessitent parfois l'anesthésie d'animaux pour des prises de sang ou d'autres prélèvements, ainsi que pour des tests de dépistage. Il est dans ce cas le plus souvent nécessaire d'anesthésier l'animal avant toute manipulation. En particulier, les anesthésies sont nécessaires pour effectuer des tests d'intradermotuberculination.

3.2- Principes d'anesthésies

3.2.1- Matériel de fléchage

Le véhicule des produits anesthésiants est une flèche. Cette flèche comporte deux compartiments, un dans lequel sont placés les anesthésiques, le deuxième dans lequel se trouve le système de décharge du premier compartiment.

Les flèches les plus souvent utilisées fonctionnent avec un système de décharge à air comprimé (type TélinjectND ou DaninjectND). L'aiguille est alors obturée à l'aide d'un manchon en caoutchouc, permettant ainsi de mettre sous pression le premier compartiment sans que celui-ci se vide. Ce manchon est repoussé lors de la pénétration de l'aiguille dans la peau, provoquant ainsi la libération des anesthésiques.

Les flèches sont envoyées à l'aide d'un fusil le plus souvent, mais un pistolet ou une sarbacane peuvent être employés en cas de courtes distances.

Le site de fléchage peut se situer dans n'importe quel muscle bien vascularisé, mais les régions du cou, de l'épaule ou de l'arrière train doivent être choisies de préférence.

L'opérateur se situe le plus souvent dans un hélicoptère, une voiture, ou approche l'animal à pied.

Les types de flèche, de fléchage et d'approche utilisés dépendent grandement du type d'animal, de la pression de chasse qui s'exerce sur lui, de l'épaisseur de sa peau et de la distance entre cet animal et l'opérateur.

3.2.2- Produits utilisés.

L'anesthésie générale "est un état complexe, réversible, caractérisé par la disparition de la conscience ou *narcose*, de la sensibilité douloureuse ou *analgésie*, du tonus musculaire ou *myorésolution* et par l'instauration d'un blocage des réactions neuro-endocriniennes à l'agression ou *protection neuro-endocrinienne*." (R.Morailon, Dictionnaire pratique de thérapeutique canine et féline, 1997)

Il existe des produits dont l'usage induit directement un état de narcose, et différentes classes de produits qui ne couvrent qu'une partie des caractéristiques de l'anesthésie générale citées précédemment. Ces produits sont donc à combiner entre eux, à savoir un neuroleptique et un analgésique majeur.

- Anesthésie générale proprement dite :
 - Prémédication : prépare l'action des anesthésiques en s'opposant aux manifestations dangereuses du stade d'excitation en bloquant les conséquences des hypervagotonies et en limitant les risques de vomissements ou de régurgitations. Les produits utilisés sont des parasympatholytiques (atropine), hypnotiques (benzodiazépines), neuroleptiques (phénothiaziniques, butyrophénones).
 - Les anesthésiques généraux les plus couramment utilisés sont les **opioïdes** (étorphine, carfentanyl, fentanyl).
- Neuroleptanalgie : repose sur l'effet protecteur et la suppression des perceptions douloureuses produits par l'association d'un neuroleptique majeur et d'un analgésique puissant. Les **cyclohexamines** (kétamine, tilétamine, phencyclidine) entraînent une pseudo-narcose et une analgésie. Les benzodiazépines (diazépam, zolazépam), les alpha-2 agonistes (xylazine, détomidine et médétomidine), les phénothiaziniques (acépromazine) et les butyrophénones (azapérone) sont des neuroleptiques qui s'associent efficacement aux cyclohexamines.

Les symptômes d'ataxie dépendent de la combinaison de produits utilisée, mais peuvent se traduire par une difficulté à rester debout, une station debout avec les jambes écartées, une marche compulsive, un port de tête baissé ou levé, une démarche avec hautes foulées, une séparation du reste du troupeau, et une impossibilité de rester debout.

Dès que l'animal commence à montrer un de ces signes, il est important de prendre un peu de distance pour diminuer la pression exercée sur l'animal, ce qui augmenterait le temps de mise en place de l'anesthésie.

Certaines de ces molécules possèdent des antidotes. Ces produits sont utilisés en priorité car ils possèdent plusieurs avantages :

- Réveil rapide de l'animal. Les animaux n'ont pas besoin d'un monitoring de longue durée. Ils sont relâchés instantanément et récupèrent leurs facultés rapidement, ce qui est important s'il existe des prédateurs naturels.
- En cas de problèmes au cours de l'anesthésie, les effets de l'anesthésique peuvent être annulés rapidement, ce qui permet une plus grande sécurité d'utilisation.

Les principaux antidotes sont la diprénorphine et la nalorphine pour les opioïdes, la yohimbine pour les cyclohexamines, l'atipémazole pour les alpha-2 agonistes.

Il existe aussi des produits permettant un soutien des fonctions vitales lors de l'anesthésie, tels que l'atropine (bloque les réactions d'hypervagotonie) ou le doxapram (analeptique respiratoire).

3.3- Exemples d'anesthésies

3.3.1- Anesthésie d'un zèbre de Burchell (*Equus burchelli*)

Les zèbres sont des animaux très sensibles aux anesthésiques et donc délicats à anesthésier.

Un mâle adulte a été anesthésié à la suite d'une commande d'un particulier pour sa réserve privée. L'animal a été repéré et fléché par hélicoptère. 10 mg de détomidine et 5 mg d'étorphine furent utilisés pour cette anesthésie.

La détomidine est un alpha-2 agoniste sédatif et analgésique qui agit de façon synergique avec l'étorphine, qui est un opioïde. Les effets secondaires les plus à redouter sont les dépressions cardio-respiratoires, notamment dues à l'étorphine. De plus les zèbres ont tendance à recycler les opioïdes à partir du cycle entérohépatique et sont donc sujets aux renarcoses.

Les signes d'ataxie ont été surveillés par hélicoptère. Dès qu'ils ont été reconnus, le vétérinaire a prévenu l'équipe au sol qui a rapidement rejoint l'animal pour surveiller son anesthésie. Les signes vitaux de l'animal ont été vérifiés, et ses yeux ont été couverts pour éviter leur dessèchement, ainsi que pour calmer l'animal, l'étorphine ne supprimant pas la vision.

Des tranquillisants ont été administrés à l'animal : diazépam (20 mg), azapérone (40 mg) et acétate de zuclopenthixol (150 mg). La combinaison de ces trois principes actifs a permis de maintenir l'animal tranquilisé pendant trois jours, après une mise en place rapide de la tranquillisation grâce au diazépam. Cette tranquillisation avait pour but de limiter les risques de blessures pendant le transport, les zèbres ayant tendance à se débattre et à tenter de sortir du véhicule de transport. La tranquillisation devait aussi faciliter l'habituation de l'animal à son nouvel environnement.

Le zèbre a reçu en plus une injection de pénicilline longue action en IM et dans la plaie de fléchage en cas de blessure et pour éviter les infections.

Une fois ces injections faites, le zèbre a été chargé rapidement dans son véhicule de transport, puis les antidotes lui ont été administrés (13,5 mg de diprénorphine et 30 mg de naltrexone) par voie intramusculaire. Cette voie d'administration a été choisie car elle permet un réveil plus lent et une durée d'action des produits plus longue. Les zèbres sont des animaux très nerveux au réveil, et il est préférable qu'ils se réveillent graduellement au risque sinon que l'animal se blesse, parfois mortellement. Les zèbres ont aussi tendance à recycler l'étorphine, et il est donc préférable que l'antidote agisse plus longtemps pour éviter les renarcoses.

3.3.2- Anesthésie d'un hippotrague (*Hippotragus equinus equinus*)

L'office des parcs nationaux a entrepris un programme de reproduction des hippotragues sous-espèce *equinus* qui sont endémiques de l'Afrique du Sud afin de soutenir les populations sauvages. Pour cela, ils effectuent des tests génétiques sur les reproducteurs afin de s'assurer de leur appartenance réelle à la sous-espèce *equinus* et pour éliminer les éventuels hybrides.

Un de leurs mâles reproducteurs n'a pas été jugé génétiquement pur et a donc dû être éliminé du cheptel reproducteur (Voir Figure 13).

Cinq milligrammes d'étorphine, vingt milligrammes de xylazine et cinq milligrammes de détomidine furent combinés pour réaliser l'anesthésie de cet animal.

L'animal fut fléché par le vétérinaire approchant à pied. Le vétérinaire garda toujours l'animal en contact visuel jusqu'à ce qu'il soit endormi. Les signes vitaux furent surveillés et 20 mL de pénicilline longue action furent administrés en IM, ainsi que 3 mL dans la plaie de fléchage. Ses yeux furent bandés pour limiter la dessiccation de la cornée et pour limiter les stimuli visuels.

L'animal fut ensuite rapidement transporté en voiture vers son nouvel enclos. Les antidotes lui furent administrés une fois déchargé, 24 mg de diprénorphine pour moitié en IM et moitié en IV, et 50 mg de yohimbine en IV.

L'animal se réveilla en moins d'une minute et partit immédiatement.



Figure 13: Anesthésie d'un hippotrague. Prélèvement d'une partie d'un lambeau d'oreille pour la réalisation de tests ADN.

3.3.3- Anesthésies d'élands du Cap (*Taotragus oryx livingstonii*)

Des élands du Cap furent anesthésiés dans le cadre d'un protocole de recherche sur un nouvel anesthésique, le A3080. Le A3080 est un opioïde à action plus puissante que l'étorphine.

Treize animaux en tout (huit mâles et cinq femelles) furent ainsi anesthésiés.

Une combinaison de A3080, de médétomidine et de kétamine fut employée pour anesthésier les animaux. Différentes doses de chaque produit furent employées afin de trouver la combinaison optimale. Les doses étaient choisies au coup par coup en fonction des résultats obtenus au cours de l'anesthésie de l'animal précédent.

Les animaux étaient fléchés par hélicoptère et l'apparition des signes d'ataxie surveillée et chronométrée.

Une fois l'animal en décubitus, les opérants au sol approchaient, le maintenaient en position sternale afin de faciliter sa respiration, et leurs yeux furent bandés. Le temps mis pour les anesthésiques avant d'agir était noté.

Une fois les animaux maîtrisés, leur hauteur au garrot, leur diamètre thoracique et leur poids étaient notés. Puis, pendant vingt minutes la fréquence respiratoire, la fréquence cardiaque, la pression sanguine, l'oxygène sanguin et le dioxyde de carbone sanguin étaient mesurés et notés à cinq minutes d'intervalle (Voir Figure 14, Figure 15 et Figure 16).

Une fois les manipulations terminées, les antagonistes étaient administrés par voie intraveineuse: la naltrexone à une dose trente fois supérieure à celle de l'A3080 et l'atipémazole à une dose quatre fois supérieure à celle de la médétomidine. Le temps écoulé entre l'administration des antidotes et le réveil de l'animal (station debout) était noté.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet



Figure 14: Anesthésie d'un éland du Cap. Les yeux de l'animal sont couverts. Les appareils de mesure de l'O₂ et CO₂ sanguins, de la fréquence cardiaque et de la fréquence respiratoire sont branchés.



Figure 15: Appareil de mesure de la pression artérielle.



Figure 16: Chargement de l'animal anesthésié dans le camion.

3.3.4- Anesthésies de buffles (*Syncerus caffer caffer*)

L'office des parcs nationaux élève des buffles dont le statut sanitaire est contrôlé. En effet, quatre maladies principales déciment les buffles ou posent des problèmes de contamination croisée : la tuberculose, la theilériose, la fièvre aphteuse et la brucellose (voir chapitre suivant).

Les buffles sont donc régulièrement anesthésiés pour pouvoir effectuer des tests de dépistage de ces quatre maladies.

L'anesthésie de 17 buffles fut réalisée. Il s'agissait de jeunes individus indemnes de tuberculose, brucellose, theilériose et fièvre aphteuse, élevés dans des enclos réservés au "Addo Elephant National Park". Ils devaient être retestés pour la tuberculose, certains résultats du test précédent ayant été douteux. Du sang a été aussi prélevé pour les tester pour la brucellose, fièvre aphteuse et theilériose.

Ces individus étant en milieu captif, les doses d'anesthésiques utilisées ont été revues à la baisse par rapport à celles utilisées dans le milieu sauvage.

Une dose de 0,5 mg/100 kg d'étorphine a été utilisée, soit 1 à 3 mg par individu. L'anesthésie a été réversée à l'aide de diprénorphine à une dose deux fois supérieure à celle de l'étorphine.

IV- Elevage de buffles indemnes de tuberculose, brucellose, theilériose et fièvre aphteuse

4.1- Introduction

L'élevage de buffles (*Syncerus caffer caffer*) sains afin de peupler les parcs d'Afrique du Sud est perçu comme une priorité, en particulier à cause du problème posé par les infections tuberculiques de cette espèce dans le Parc National de Kruger et les Réserves du Complexe du Natal Central (voir Figure 22).

Par buffles sains, il est entendu que les animaux sont indemnes de :

- Fièvre aphteuse (infection par un *aphtovirus*)
- Theilériose (infection à *Theileria parva lawrencei*)
- Tuberculose bovine (infection à *Mycobacterium bovis*)
- Brucellose bovine (infection à *Brucella abortus bovis*)

4.2- Principe d'obtention de buffles sains

4.2.1- Généralités sur la pathogénie des maladies

4.2.1.1- Fièvre aphteuse

La fièvre aphteuse est une des maladies animales les plus contagieuses, entraînant des pertes économiques importantes. La mortalité est faible chez les adultes mais est souvent élevée chez les jeunes des suites d'une myocardite.

Tous les Bovidés, les caprins, ovins, porcs, ruminants sauvages et suidés sont des hôtes potentiels.

La transmission se fait par contact direct ou indirect (gouttelettes), par vecteurs vivants ou inertes. Les virus sont très bien véhiculés par l'air.

Les sources de virus sont les suivantes :

- Animaux en période d'incubation ou cliniquement atteints.
- Air expiré, salive, fèces et urine ; lait et semence (jusqu'à 4 jours avant les signes cliniques).
- Viande et produits dérivés si le pH est resté supérieur à 6,0.
- Porteurs : bovins et buffles domestiques notamment ; animaux convalescents et vaccinés exposés (le virus persiste dans l'oropharynx jusqu'à 30 mois chez les bovins, davantage chez les buffles, et 9 mois chez les ovins). Le buffle d'Afrique est le principal hôte des sérotypes SAT.

4.2.1.2- Theilériose

La theilériose est une maladie due à un protozaire, *Theileria parva lawrencei*. Cette maladie est transmise par des tiques *Rhipicephalus appendiculatus*, parfois par *Rhipicephalus zambesiensis* dans les régions arides. Le stade pathogène du cycle du parasite (Figure) est le schizonte. Le parasite est bien adapté aux buffles, il se rencontre dans toute l'Afrique du Sud sauf dans la région du Addo National Elephant Park. En général, il est non pathogène pour cette espèce. Le parasite persiste indéfiniment chez les buffles sous la forme piroplasma ou schizonte. Il n'est par contre pas bien adapté chez les bovins domestiques, culs-de-sac épidémiologiques, au sein desquels les parasites ne complètent pas leur cycle.

La transmission entre les buffles et les bovins domestiques se fait aux frontières des parcs nationaux, par le biais des tiques. *Rhipicephalus appendiculatus* se trouve dans les provinces du Nord, du Nord-Ouest, à Mpumalanga et dans le Kwazulu-Natal, mais est absente des régions centre et Ouest de l'Afrique du Sud. Les élevages se situent donc dans ces zones où le vecteur n'est pas rencontré.

Le traitement est à base de parvaquone ou de halofuginone, mais est interdit en Afrique du Sud.

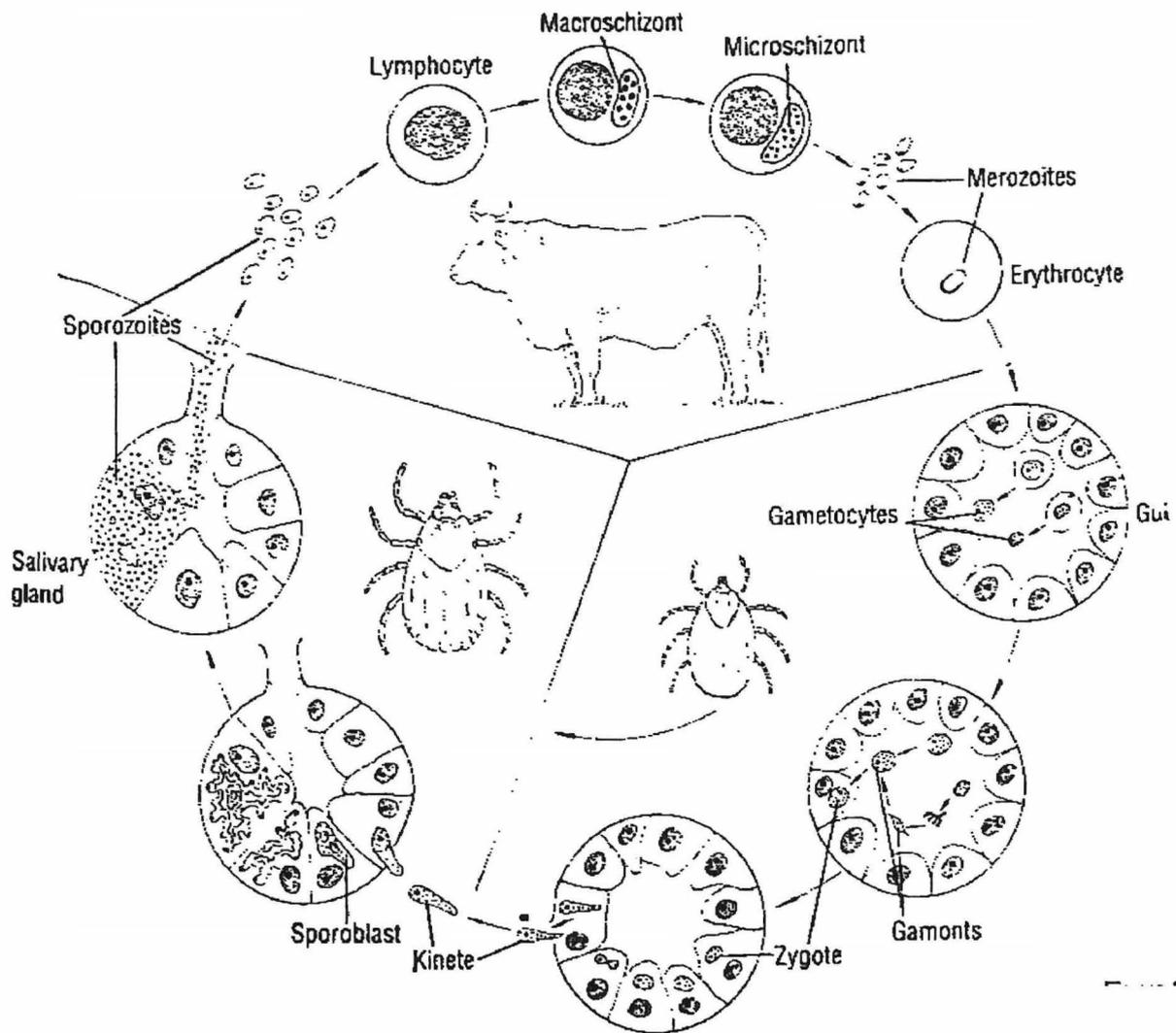


Figure 17: Cycle parasitaire de *Theileria parva*.

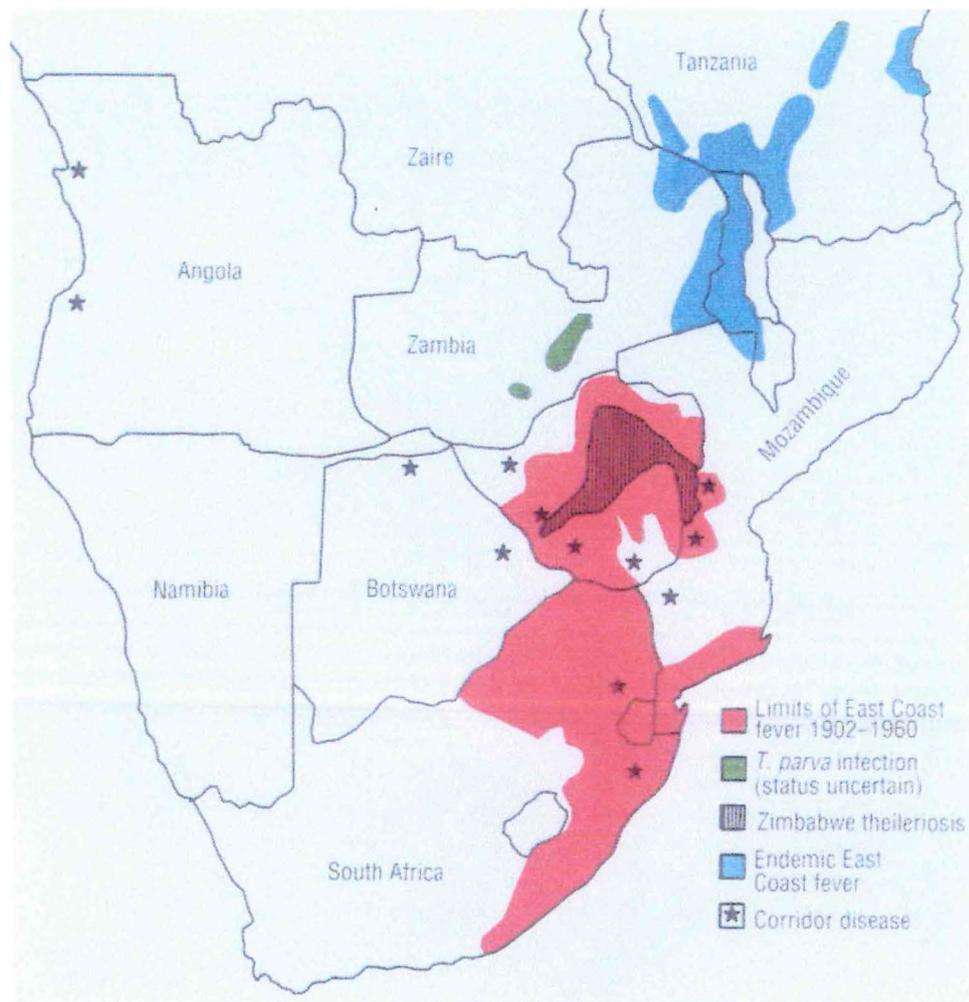


Figure 18: Carte de répartition des foyers de theilériose.



Figure 19: *Rhipicephalus appendiculatus* vue dorsale (femelle à gauche, mâle à droite).

4.2.1.3- Tuberculose

La tuberculose est une maladie à dominante respiratoire due à *Mycobacterium bovis*. Le temps d'incubation de la maladie peut parfois être de très longue durée. Ces animaux excréteurs de bactéries mais non malades cliniquement représentent un réservoir très important et compliquent les tentatives d'éradication de la maladie.

L'importance de la tuberculose bovine résulte de ses effets potentiels sur certaines populations sauvages ainsi que des conséquences de l'existence de réservoirs de cette maladie pour les programmes d'éradication de la maladie.

Elle constitue un problème très grave pour le Parc National Kruger et pour le Parc Hluhluwe/Umfolosi où l'extension géographique de la maladie a été rapportée chez les buffles, avec propagation accidentelle à d'autres espèces animales vivant dans ces parcs, dont les grands koudous, les lions, les guépards, et les léopards (Rapport de l'OIE du 04/01/2000).

4.2.1.4- La brucellose

La brucellose est une maladie "génitale" due à *Brucella abortus bovis*. Les sources infectieuses les plus importantes sont les liquides, placentas et annexes placentaires émis lors d'un avortement dit brucellique. Le germe est alors transmis d'animal en animal, par contact ou par un vecteur inerte (eau par exemple).

La brucellose reste endémique dans plusieurs populations animales d'Afrique, les buffles étant une des principales espèces touchées.

4.2.2- Sélection des veaux

4.2.2.1- Bufflonnes gestantes

Des bufflonnes gestantes infectées de theilériose/fièvre aphteuse doivent être sélectionnées à partir de troupeaux de statut négatif pour la tuberculose ou pour lesquels la prévalence de cette maladie est faible. Ces animaux adultes doivent tous être soumis à un test à la tuberculine intradermique comparative ainsi qu'à un test à l'interféron gamma avant d'entrer dans les locaux d'élevage.

Le test à la tuberculine intradermique comparative est utilisé pour différencier les animaux infectés par *M. bovis* de ceux infectés par d'autres mycobactéries. Cette sensibilisation peut être attribuée à une importante antigénicité croisée parmi les mycobactéries et les genres apparentés. Le test implique l'injection de tuberculine bovine et aviaire à différents sites sur le cou et la mesure de la réponse 3 jours plus tard (voir Figure 21).

Dans l'interprétation du test intradermique comparatif, une réaction est habituellement considérée comme positive si la réaction à la tuberculine bovine dépasse la réaction à la tuberculine aviaire d'au moins 4 mm. La réaction est considérée comme non interprétable si la réaction à la tuberculine bovine induit une augmentation du pli de peau de 2 à 4 mm par rapport à la réaction générée par la tuberculine aviaire. Le test est négatif si la réaction à la tuberculine bovine est négative ou si la réaction à la tuberculine bovine ne dépasse pas celle induite par la tuberculine aviaire.

Pour les animaux issus de cheptels positifs pour la tuberculose ou dont on soupçonne l'infection, deux autres tests tuberculiques doivent être réalisés après un délai de trois mois indispensable entre deux tuberculinations.

Les animaux doivent aussi être testés pour la brucellose à l'aide d'un test de fixation du complément. Ce test doit être réalisé le plus vite possible afin d'éviter la contamination des locaux, du personnel, ou des autres animaux en cas d'avortement brucellique. Un deuxième test titrant négatif doit être réalisé 60 à 90 jours plus tard.

Pour la theilériose, les animaux sont placés dans une zone d'élevage où le vecteur n'est pas rencontré. Avant toute introduction dans ce milieu, les animaux sont aspergés d'acaricide afin d'éliminer les tiques présentes. Ce traitement est régulièrement renouvelé, le risque en cas de libération dans le milieu du vecteur étant l'introduction dans un milieu précédemment indemne du parasite et du vecteur de la theilériose. Les veaux sont soumis à un frottis sanguin (voir Figure 20) et à un test IFI sur anticorps, et à un test PCR (recherche d'ADN du parasite) sur sang total. Les veaux sont en général positifs au test IFI jusqu'à 5 mois s'ils ont reçu des anticorps maternels présents dans le colostrum.

La fièvre aphteuse est recherchée sur prélèvements sanguins à l'aide de dosages d'anticorps.

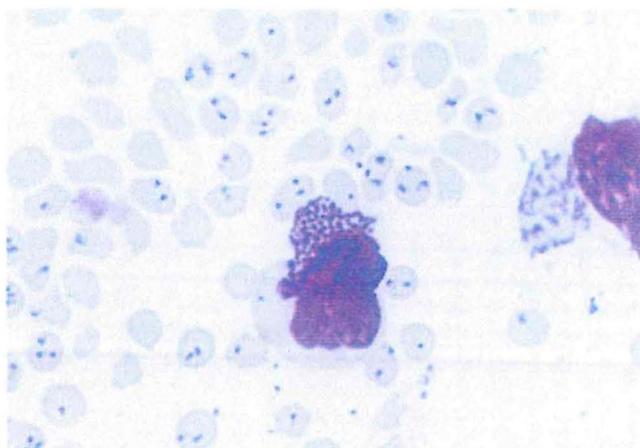


Figure 20: Frottis sanguin d'un bovin infecté par *Theileria parva parva*.

4.2.2.2- Vaches laitières adoptives

Les vaches laitières adoptives utilisées pour l'alimentation des veaux doivent aussi être testées pour la tuberculose et la brucellose et obtenir le statut indemne. Elles doivent de plus ne pas avoir été vaccinées contre la fièvre aphteuse afin de jouer un rôle de "sentinelle" en cas d'infection dans le troupeau de buffles.

4.2.2.3- Cheptel reproducteur

En dehors du prélèvement des veaux directement dans les parcs, il est possible de constituer un cheptel reproducteur, dont le statut sanitaire doit être étroitement surveillé.

Les femelles doivent être testées à chaque mise bas pour la brucellose et la tuberculose, et les taureaux testés tous les deux ans pour la tuberculose.

4.2.3- Systèmes d'élevage

Voir Figure 23 et Figure 24

Il existe deux systèmes d'élevage des veaux.

Le premier consiste en la séparation totale du veau et de sa mère à la naissance. Les veaux reçoivent du colostrum de vache, puis sont placés avec une mère adoptive. Cette méthode présente l'avantage de diminuer les risques de transmission de la fièvre aphteuse d'une mère à son veau, évite la présence d'anticorps maternels qui retarde l'obtention du statut indemne des veaux pour la fièvre aphteuse et la theilériose, permet l'obtention de veaux plus dociles et plus faciles à manipuler, et évite la proximité de buffles infectés de theilériose en cas de rupture de la barrière anti-tiques.

Les inconvénients sont bien sûr le coût et les infrastructures indispensables à de tels modes d'élevages.

Une deuxième méthode consiste à laisser les veaux avec leur mère jusqu'à ce que le taux d'anticorps pour la fièvre aphteuse provenant du colostrum ait diminué de façon à permettre l'obtention du statut indemne du veau. On diminue ainsi les coûts, mais les risques de transmission de la fièvre aphteuse de la mère à son veau au cours de la diminution de la protection colostrale sont non négligeables, et les veaux sont aussi constamment en présence d'animaux susceptibles de leur transmettre la theilériose en cas de brèche dans la barrière anti-tiques.

4.3- Expériences de l'auteur

Lorsqu'aucune capture ou anesthésie n'avait lieu, l'équipe restait à Kimberly, où elle organisait les prochaines interventions, réparait et nettoyait le matériel, et s'occupait des buffles élevés dans ses locaux. Ces buffles font partie du programme de "repeuplement" des parcs naturels par des buffles indemnes de maladies.

L'auteur a participé aux travaux de maintenance et aux soins de ces animaux.

L'"Addo Elephant National Park" élève lui aussi des buffles "sains". Une jeune bufflonne de 3 semaines venait de perdre sa mère des suites d'une coccidiose. Elle a donc été nourrie avec un lait de substitution utilisée habituellement pour l'élevage de veaux. L'auteur a participé aux soins et biberons quotidiens de cet animal, ainsi qu'aux interventions vétérinaires. En effet, le veau refusait de s'alimenter et il a fallu intervenir à plusieurs reprises. Elle a été gavée à l'aide d'une sonde œsophagienne, puis réhydratée à l'aide de perfusions intraveineuses de liquides physiologiques. Malheureusement, l'animal périt après une semaine.



Figure 21: Tuberculination intradermique comparative.

WANTED

**SOUTH AFRICAN BUFFALO FREE OF
BOVINE TUBERCULOSIS,**



BRUCELLOSIS,

FOOT-&-MOUTH DISEASE,

CORRIDOR DISEASE.

WHY?

1. African buffalo can not only carry all four diseases and may transmit them to cattle but infected buffalo can develop active bovine tuberculosis and brucellosis!
2. All four of these diseases can cause devastating economic losses to the country's cattle industry and are therefore declared notifiable diseases!

NOTE: Tuberculosis is currently the biggest threat to South Africa's wildlife industry.

ing wildlife industry the ARC- Onderstepoort Veterinary Institute now offers a comprehensive

BUFFALO TEST PACKAGE

to assist buyers and owners together with the Directorate Animal Health to ensure the trade of buffalo free of foot-and-mouth disease, bovine tuberculosis, corridor disease and brucellosis. Get informed and have your buffalo tested the fast and professional way.

For more information contact:

Dr. A. J. ...

WHAT TO DO?

Through continuous testing your buffalo can become holders of an accreditation passport to certify freedom of these four diseases.

Figure 22: Affiche de sensibilisation du "Veterinary Institute" sur l'importance de l'élevage de buffles "sains".



Figure 24: Enclos réservé à l'élevage de buffles "sains" à Kimberly.

CIRAD-Dist
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet

V- Conclusion

L'Afrique du Sud est un pays très impliqué dans la conservations des espèces. De vastes programmes de protection de la faune et de la flore et de gestion de ces richesses ont été mis en place et les résultats obtenus sont très satisfaisants.

Un des aspect de cette conservation est axé sur la préservation d'espèces et de sous-espèces endémiques. Ainsi, des recherches génétiques ont été entreprises afin de s'assurer de l'appartenance des animaux à une espèce ou sous-espèce "pure", endémique de la région étudiée. Un programme de "back in the wild" est aussi entrepris depuis quelques années. Il s'agit de réintroduire des animaux captifs dans le milieu sauvage, et cela se fait en association avec des parcs zoologiques du monde entier.

La viabilité des réserves naturelles est étudiée avec soin. Tout est mis en œuvre pour limiter la dégradation des milieux par une surpopulation ; un recensement des espèces est effectué annuellement et permet de connaître avec précision l'état des populations animales ; une gestion de ce stock animalier est alors entreprise à un échelon national, afin de coordonner au mieux les actions des différentes réserves naturelles.

L'élevage d'animaux indemnes de maladies est une priorité dans les programmes de conservation. Il soulève des problèmes très actuels et brûlants d'interface entre les populations d'animaux sauvages et domestiques, et est nécessaire si l'on souhaite limiter les conflits avec les éleveurs situés en périphérie des parcs. Se pose aussi la question de santé humaine, certaines de ces maladies étant des zoonoses (tuberculose, brucellose,...). Certaines de ces maladies, comme la tuberculose, touche plusieurs espèces animales, et peut à terme mettre en péril la survie de toute une espèce. Les efforts dans la lutte contre les maladies doivent donc rester soutenus.

Il faut malheureusement noter que tous ces programmes coûtent cher, et l'avenir politique de ce pays étant relativement incertain, et le financement de ces parcs étant dépendant de l'Etat, il se peut que certaines difficultés surviennent...

VI- Bibliographie

Il ne s'agit pas ici d'une bibliographie à proprement parler, mais plutôt d'ouvrages très complets sur le sujet ou de fiches techniques publiées par l'Office des Parcs Nationaux sud-africain et diffusés en interne.

1. BERRY M. P. S., 1996. Breeding theileriosis-free buffalo - The Kimberly Herd. *Proc of symposium: "The African Buffalo as a Game Ranch Animal"*, Onderstepoort, 26th of October, 1996.
2. COETZER J. A. W., THOMSON G. R., TUSTIN R. C., eds., 1994. Infectious Diseases of Livestock with Special Reference to Southern Africa, volume 1. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, p310-314.
3. MCKENZIE A. A., ed., 1993. The capture and care manual. Wildlife Decision Support Services CC and The South African Veterinary Foundation, South Africa, 729p.
4. OTTO J. P., MORKEL P., RAATH C., eds., 1996. Game Capture Manual. National Parks Board, South Africa, 36p.
5. SKINNER J. D., SMITHERS R. H. N., eds., 1990. Mammals of the Southern African Subregion (New Edition). University of Pretoria, Pretoria, South Africa, 574p.

Quelques sites internet:

- www.oie.int
- www.africanet.com
- www.parks-sa.co.za

Annexes

Feuilles de compte rendu remplies lors des captures d'animaux.

Date (Started) : 15 May 2000

Date (Finished) : 16 May 2000

Park : Bontebok N.P.

Personel : 9 From park : (2 perm & 1 temp) Extra : 27 volunteers

Weather : warm-very hot

Species : Bontebok

Method used :

Plastic boma		Net boma	✓	Dart	
--------------	--	----------	---	------	--

Tranquilizers used :

Haloperidol (mg)			
Trilafon (mg)			
Diazepam (mg)			
RLA? (ml)			
Azaperone (mg)			

Vehicle used	Registration number	Kilometers
<u>Toyota Hilux 4x4</u>	<u>CAG 1218</u>	
<u>M/Benz 1617</u>	<u>CC 50587</u>	
<u>M/Benz 1617</u>	<u>CC 59715</u>	
<u>Isuzu</u>	<u>BCZ 062 NC</u>	

Species captured	Adult ♂	Adult ♀	S:Adult ♂	S:Adult ♀	Juvenile ♂	Juvenile ♀	Total
<u>Bontebok</u>	<u>25+4</u>	<u>15</u>	<u>5</u>	<u>1</u>			<u>50</u>
<u>Total</u>	<u>29</u>	<u>15</u>	<u>5</u>	<u>1</u>			<u>50</u>

Helicopter flying time : _____

Total number at capture : 50

Mortalities at capture : ---

Total in boma : ---

Species transported to parks : ---

Species transported to private farms 43 to SGS & 7 to Lichtenburg Breeding Centre

Mortalities during transport : ---

Notes All given 10ml penicillin

Date (Started) : 8 May 2000

Date (Finished) : 13 May 2000

Park : Koroo N.P.

Personnel : 9 From park 17/12 perm. + Extra 4 volunteers
5 bant.

Weather : cold in morning, warm during day

Species : Ostrich, Kudu, Springbok

Method used :

Plastic boma	<input checked="" type="checkbox"/>	Net boma	<input checked="" type="checkbox"/>	Dart	<input type="checkbox"/>
--------------	-------------------------------------	----------	-------------------------------------	------	--------------------------

Tranquilizers used :

Haloperidol (mg)	<u>138 mg (Kudu)</u>	<u>518 mg (Springbok)</u>	
Trilofon Diazepam (mg)	<u>670 mg (Kudu)</u>	<u>2040 mg (Springbok)</u>	
RLA5 (ml)			
M99 (mg) Azaperone (mg)	<u>45 mg (Kudu)</u>		

Vehicle used	Registration number	Kilometers
<u>Toyota Hilux 4x4</u>	<u>CA6 1218</u>	
<u>M/Benz 1617</u>	<u>CC 50587</u>	
<u>M/Benz 1617</u>	<u>CC 59715</u>	
<u>Tsuzu</u>	<u>BCZ 062 NC</u>	

Species captured	Adult ♂	Adult ♀	S/Adult ♂	S/Adult ♀	Juvenile ♂	Juvenile ♀	Total
<u>Kudu</u>	<u>1</u>		<u>4</u>	<u>14</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>22</u>
<u>Ostrich</u>	<u>(Mixed)</u>						<u>41</u>
<u>Springbuck</u>	<u>4</u>	<u>15</u>	<u>10</u>	<u>48</u>	<u>6</u>		<u>83</u>
<u>Total</u>							<u>145</u>

Helicopter flying time : _____

Total number at capture : 145

Mortalities at capture : 1 Kudu calf (♂) capture myopathy, 3 ostrich - capture myopathy

Total in boma : _____

Species transported to parks : _____

Species transported to private farms : 21 Kudu, 83 springbuck (SGS), Ostrich culled & sold

Mortalities during transport : _____

Notes _____

Springbuck
 ♂ 10-12 mg Halo. (40 mg Trilofan)
 ♀ 8-10 mg Halo. (40 mg Trilofan)
 Subadults 5 mg Halo. (20 mg Trilofan)

CIRAD-Dist
 UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
 Baillarguet