

# LE BEIRA : UNE ESPECE A VALEUR PATRIMONIALE MENACEE PAR LA CHEVRE DOMESTIQUE ?

Nina GIOTTO <sup>a</sup>, Nabil MOHAMED <sup>b</sup>, Alain LAURENT <sup>c</sup>, Nicolas PREVOT <sup>d</sup>, et Jean-François GERARD <sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Comportement et Ecologie de la Faune Sauvage, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), BP 52 627, Castanet-Tolosan Cedex, F 31326 France*

<sup>b</sup> *Institut des Sciences de la Vie, Centre d'Etudes et de Recherches de Djibouti (CERD), BP 486, Djibouti, République de Djibouti*

<sup>c</sup> *BEIRA.CFP, 49 rue Raymond IV, 31000 Toulouse, France*

<sup>d</sup> *Association de Développement Durable Local d'Aser-Jog (ADDLA), BP 10198, Djibouti, République de Djibouti*



Photo: Nina GIOTTO

## 1. Introduction

Seule espèce en son genre, le beira (*Dorcatragus megalotis* Menges, 1894) est une antilope endémique des moyennes montagnes de la Corne de l'Afrique (Djibouti, Ethiopie et Somalie). Cette antilope n'est commune dans aucune partie de son aire de répartition (Walther, 1990; Künzel & Künzel, 1998; Laurent *et al.*, 2001; Laurent & Laurent, 2002) et la survie à long terme de l'espèce semble menacée: selon l'UICN (2004), le beira est considéré comme une espèce vulnérable, dont la population totale est estimée à moins de 10 000 individus matures et déclinant d'au moins 10 % tous les 10 ans. De plus, depuis le début du 19<sup>ème</sup> siècle, l'aire de répartition du beira a régressé mais c'est également fragmenté, augmentant ainsi les risques d'extinction de l'espèce (Künzel & Künzel, 1998; Laurent & Laurent, 2002).

Comme c'est le cas chez de nombreuses autres espèces d'antilopes (Haque & Smith, 1996; Pereladova *et al.*, 1998), la cause principale du déclin de la population de beira semble être, avec la chasse (Prévot, 1993), la perte et la dégradation des habitats utilisés par l'espèce (IUCN, 2004). Dans la République de Djibouti, la population de beira a été estimée entre 50-150 individus et est confinée dans les montagnes de basses altitudes au sud du pays (Künzel & Künzel, 1998; Laurent *et al.*, 2001). Cette région est fortement utilisée pour l'élevage des animaux domestiques, principalement des caprins. Une étude menée par Collenette & Mallet (1993) a montré un déficit de plantes annuelles et péri annuelles dans cette région, que Laurent *et al.* (2001) relie à la forte pression de pâturage exercée par les troupeaux. De ce fait, il semble probable que les beiras souffrent de la dégradation des habitats causée par les chèvres domestiques. Cependant, la biologie et l'écologie de cette antilope vivant dans un

environnement aride caractérisé par des ressources stochastiques sont encore méconnues (Dorst & Dandelot, 1976; Prévot, 1993; Laurent & Laurent, 2001).

Le but de cette étude, menée durant le printemps 2004 en République de Djibouti, est d'apporter des connaissances supplémentaires sur la biologie, l'écologie et le comportement du beira, mais également de mieux comprendre les interactions entre beiras et chèvres domestiques. Comme deux espèces peuvent être présentes dans une même zone, mais du fait d'un fort degré de ségrégation spatiale, ne pas entrer en compétition (Wood, 1989), les populations d'herbivores sauvages ne sont pas nécessairement affectés par la présence des troupeaux domestiques (Rebollo *et al.*, 1993). Ainsi, afin de déterminer s'il existe une compétition alimentaire et/ou spatiale entre les beiras et les chèvres domestiques, nous regarderons si les deux espèces utilisent les mêmes habitats, si elles sont présentes et actives en même temps et aux mêmes endroits du site d'étude et si leurs régimes alimentaires sont similaires. Enfin, nous envisagerons les conséquences de ces interactions sur la survie à long terme de cette antilope à grande valeur patrimoniale pour la République de Djibouti.

## **2. Population étudiée et méthode utilisée**

### **2.1. Le site d'étude**

L'étude a été menée de fin mars à début juin 2004, sur une population sauvage de beiras découverte en 1993 par A. Laurent et N. Prévot. Le site d'étude était situé dans les montagnes rhyolitiques d'Addâoua Bourâlé (11°00'N; 42°52'E), dans la région d'Ali-Sabieh, au sud de Djibouti. Il couvrait une surface de 130 hectares dont l'altitude variait entre 600-800 mètres au dessus du niveau de la mer, et supportait un très faible couvert végétal, principalement composé d'*Acacia etbaica* et de *Croton somalensis*. Cette zone était sous influence d'un climat tropical aride, avec une température moyenne annuelle avoisinant 30°C et des précipitations totalisant environ 250 mm par an (Audru *et al.*, 1990). Deux périodes météorologiques ont été distinguées au cours de l'étude. La première, ou 'période fraîche', allait de fin mars à fin avril, et était caractérisée par de plus basses températures (33°C maximum), la présence de rosée matinale et de pluie. La seconde, ou 'période chaude', allait de début mai à début juin, et était caractérisée par des températures plus élevées (40°C maximum), l'absence de rosée et de pluie.

La communauté locale, appartenant à la tribu des Issas, présentait une forte activité pastorale. De ce fait, des ongulés domestiques étaient fréquemment observés sur le site d'étude, notamment des moutons et des chameaux, mais majoritairement des chèvres, représentant plus de 80 % des effectifs

### **2.2. Recueil des données**

Les animaux étudiés n'étaient pas individuellement reconnaissables, et les données étaient recueillies durant la journée par observation directe, à l'aide de jumelles 10 x 40 et d'un téléobjectif x 20. Outre un parcours de cinq heures impliquant six observateurs et réalisé sur l'ensemble du site d'étude, les données étaient récoltées par un seul observateur couvrant en moyenne 60 ha par jour.

A cause de la faible densité de beiras, la discrétion des animaux, le fait qu'ils fuient à une grande distance et les difficultés de l'observateur à se mouvoir avec discrétion et rapidité dans ces reliefs, les animaux étaient observés à partir de postes fixes le long d'un parcours situé sur le tiers supérieur des versants. L'observateur passait trente minutes au premier poste et se rendait au prochain point d'observation si aucun beira n'était vu. En revanche, si un groupe ou un animal solitaire était observé, il était suivi le plus longtemps possible, utilisant la

“scan sampling” méthode de Altmann (1974): Toutes les cinq minutes étaient effectués des clichés relevant la localisation, la taille et la composition du groupe observé, ainsi que l’activité dans laquelle chaque individu était engagé et l’habitat dans lequel il se trouvait. La localisation des groupes était d’abord positionnée sur un croquis du site d’étude, puis relevée à l’aide d’un GPS Garmin 12 une fois que les animaux avaient quittés la zone d’observation. Les animaux étaient considérés comme appartenant à un même groupe lorsqu’ils étaient distants de moins de 50 mètres. Chaque individu était classé comme mâle ou femelle en fonction de la présence ou de l’absence de cornes, et comme adultes ou jeunes en fonction de la taille corporelle. En ce qui concerne l’activité, les animaux étaient considérés comme inactifs lorsqu’ils étaient couchés ou immobiles, et comme actifs lorsqu’ils étaient engagés dans d’autres activités, telles que s’alimenter, se déplacer, interagir avec des congénères... Sur le site d’étude, trente habitats ont été distingués en fonction de la topographie et de la nature du sol ou ils se trouvaient, ainsi que de la végétation qui les entourait. Pour cela, la topographie était classifiée en ‘zone plate’, ‘oued’, ‘versant’ et ‘crête’, la nature du sol en ‘sablonneux’, ‘caillouteux’ et ‘rocheux’ et la végétation en ‘arbres’, ‘arbres et buissons’, ‘buissons’ ou ‘pas de ligneux’ lorsque aucune plante n’était distinguable depuis le poste d’observation. Entre chaque cliché étaient recueillies les interactions entre les beiras et les chèvres domestiques ou les animaux sauvages, ainsi que les espèces végétales consommées par les beiras lorsqu’un berger connaissant la flore locale accompagnait l’observateur.

Lorsque des chèvres étaient observées sur le site d’étude, un protocole similaire à celui utilisé pour les beiras était appliqué. Comme un troupeau ne comportait généralement pas moins de 50 individus, nous avons choisi un individu au hasard, et relevé toutes les cinq minutes l’activité dans laquelle il était engagé ainsi que l’habitat qu’il fréquentait. Des données complémentaires sur les espèces végétales consommées par les chèvres ont été recueillies auprès des bergers.

### 2.3. Analyse des données

Nous avons utilisé la taille typique des groupes, c’est à dire la taille du groupe dans laquelle un individu se trouvait (Jarman, 1974), comme mesure de la tendance centrale de la taille du groupe observé. La surface de l’aire utilisée par chaque groupe au cours d’une journée a été estimée par la méthode des polygones convexes (Mohr, 1947). De façon générale, les aires utilisées et les distances parcourues par les animaux étaient calculées sans tenir compte du relief, c’est à dire en projetant la localisation de l’animal sur un plan horizontal.

L’effet de la période (fraîche vs chaude) sur la fréquence à laquelle les beiras étaient localisés dans les différents habitats a été testée en utilisant un  $\chi^2$  de Pearson. Cependant, sous l’hypothèse que la période n’a pas d’effet sur l’utilisation des habitats, les tables standards de la loi du  $\chi^2$  n’étaient pas utilisables du fait de la non indépendance des localisations des différents membres d’un même groupe. Ainsi, la valeur du  $\chi^2$  obtenue était testée par permutation. Nous avons permuté aléatoirement les périodes auxquelles les différents groupes étaient observés et calculé une valeur de  $\chi^2$  correspondant. Cette opération a été répétée 1000 fois, ce qui nous a donné 1000 valeurs de  $\chi^2$  sous l’hypothèse que la période n’avait pas d’effet sur l’utilisation des habitats, constituant notre nouvelle table de référence. Enfin, la valeur du  $\chi^2$  observée et les 1000 valeurs de  $\chi^2$  obtenues par permutations aléatoires étaient classées en ordre décroissant, et la valeur de  $P$  était calculée telle que  $P = r/1001$ , ou  $r$  est le rang de la valeur observée parmi les 1001 valeurs de  $\chi^2$  (Monte Carlo test; Diggle 1983). La même procédure a été appliquée pour tester (1) l’effet de la période sur l’activité des beiras, (2) l’effet de l’activité des beiras (actif vs inactif) sur leur utilisation de l’habitat, (3) l’indépendance entre l’effet de la période et de l’activité des beiras sur leur utilisation de

l'habitats, (4) l'effet de la période sur le type d'abris qu'ils utilisaient pour être à l'ombre lorsqu'ils étaient inactifs, (5) l'effet de la période sur le rythme d'activité, et (6) la différence de l'utilisation des habitats entre beiras et chèvres. Lorsque l'indépendance entre l'effet de la période et de l'activité des beiras sur leur utilisation des habitats a été testée, nous avons permuté aléatoirement la période à laquelle chaque groupe était observé mais également l'activité dans laquelle les individus étaient engagés lors de l'observation. Lorsque nous avons comparé l'utilisation des habitats par les chèvres et les beiras, nous avons uniquement tenu compte des données concernant les beiras actifs puisque les chèvres étaient toujours actives lorsqu'elles étaient présentes sur le site d'étude. De plus, nous avons choisi aléatoirement un individu par groupe de beira puisque les données concernant les chèvres étaient récoltées en suivant un seul individu.

### **3. Résultats**

#### **3.1. Densité de population**

Lors du recensement effectué par six observateurs, seulement cinq individus ont été observés sur la totalité du site d'étude, ce qui correspond à une densité de 3.8 beiras / km<sup>2</sup>. Cependant, au cours de notre étude, la densité locale variait fortement d'un jour à l'autre. Un maximum de dix individus différents ont été observés au cours d'une même journée sur les 60 ha du site d'étude. Par ailleurs, sur les 37 jours de présence sur le site d'étude, 24 nous ont permis d'observer des beiras, ce qui signifie que durant 13 journées aucun beira n'a été visibles sur le site. De ce fait, la densité locale pouvait être estimée comme variant de 0.0 à au moins 16.6 beiras / km<sup>2</sup>.

Sur l'ensemble de l'étude, un total de 85 individus adultes ont été observés, dont seulement 24 mâles. De ce fait, le sexe ratio semblait biaisé envers les femelles et était de 1 : 2.54.

#### **3.2. Reproduction**

De la fin mars à début juin, des jeunes beiras de très petite taille, ainsi que des femelles gestantes ont été observés. De plus, un berger nous a rapporté avoir assisté à une naissance au milieu du mois de mai. De ce fait, le printemps apparaît comme une période de naissance. Cependant, le printemps est également une période d'accouplement puisque des copulations ont été observées à plusieurs reprises à la fin du mois de mars et au début du mois de mai. Par ailleurs, les groupes de beiras observés incluaient souvent un jeune de taille intermédiaire entre un jeune venant de naître et un adulte. Notons qu'aucune femelle suitée par des jumeaux ou par deux jeunes de différents âges n'a été vu, et que plus généralement, aucun groupe comportant deux jeunes, même de tailles très différentes, n'a été observé.

#### **3.3. Composition et taille des groupes**

La taille des groupes de beiras observés ( $n = 60$ ) variait de un à cinq individus, et la taille typique des groupes étaient de 3.51. Les groupes composés de deux à cinq animaux ( $n = 44$ ) étaient principalement des groupes mixtes (70.4 %) incluant une seul mâle et de une à quatre femelles. A l'exception de deux groupes très transitoires incluant deux mâles (4.6 %), les autres groupes observés (25 %) étaient tous des groupes composés uniquement de femelles, comprenant de deux à quatre individus. Des mâles et des femelles ont été observés seuls.

### 3.4. Régime alimentaire

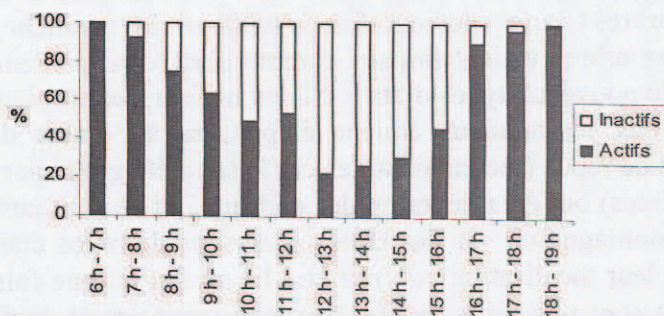
Les observations effectuées avec les bergers nous ont permis de distinguer 31 espèces de plantes consommées par les beiras, et nous avons pu mettre un nom scientifique sur 20 d'entre elles. Ces 20 espèces végétales (Table 1) appartiennent à 11 familles de dicotylédones et une famille de monocotylédones. Sur cette base, le beira a pu être catégorisé comme "mixed feeder", mais se nourrissant d'avantage d'espèces végétales ligneuses qu'herbacées.

**Table 1.** Espèces de plantes consommées par les beiras.

Classe	Famille	Nom latin	Nom somali
Dicotyledones	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Naïrobobis
		<i>Achyranthes sicula</i>	Mehey god
		<i>Aerva javanica</i>	Wa,ncad
	Fabaceae	<i>Acacia etbaica</i>	Sog sog
		<i>Acacia melifera</i>	Bilcin
		<i>Acacia oerfota</i>	Gumar
		<i>Indigofera sp.</i>	Djileu
		<i>Acalypha fruticosa</i>	Dhikri
	Euphorbiaceae	<i>Croton somalensis</i>	Salel
	Capparidaceae	<i>Boscia coriacea</i>	Aïteen
	Resedaceae	<i>Reseda amplycarpa</i>	Debeyey
	Malvaceae	<i>Abuliton sp.</i>	Balambal
		<i>Hibiscus somalense</i>	Moudhass
	Boraginaceae	<i>Heliotropium zeylanicum</i>	Bradey
	Lamiaceae	<i>Plectranthus sp.</i>	Ousé ouroueïni
	Acanthaceae	<i>Ecbolium sp.</i>	Hummalé
	Scrophulariaceae	<i>Campylanthus junceus</i>	Fara randouli
		<i>Schweinfurthia pterosperma</i>	Alen medow
		<i>Premna resinosa</i>	Djet djet
	Verbenaceae	<i>Premna resinosa</i>	Djet djet
Monocotyledones	Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>	Harmal

### 3.5. Rythme d'activité journalier

Une journée était grossièrement divisée en trois phases (Fig. 1). La journée commençait par une période d'activité, durant laquelle les beiras étaient principalement occupés à s'alimenter. Cette phase d'activité était suivie par une phase d'inactivité en milieu de journée, durant laquelle les animaux se reposaient ou rumaient, soit couchés, soit debout. Cette phase était parfois entrecoupée de courtes périodes pendant lesquelles les animaux s'alimentaient durant quelques minutes ou se déplaçaient de quelques mètres jusqu'à une autre zone ombragée. Enfin, une autre phase d'activité avait lieu en fin d'après-midi. L'alimentation était à nouveau l'activité principale, mais à la tombée de la nuit, nous avons observé à plusieurs reprises des animaux marchant à vive allure sans presque s'alimenter, c'est à dire engagés dans une activité purement locomotrice.



**Fig. 1 :** Fréquences relatives des relevés pour lesquels les animaux étaient actifs ou inactifs en fonction de l'heure de la journée.

La durée de la phase de repos enregistrée en milieu de journée variait considérablement au cours de l'étude (de 1.50 à 7.17 h) et était plus longue durant la deuxième période, c'est à dire durant la période chaude que durant la période fraîche (en moyenne: 4.55 vs 2.33 h; test de Mann-Whitney:  $U = 1.5$ ;  $n_1 = 5$ ;  $n_2 = 6$ ;  $P = 0.015$ ). En conséquence, la proportion de temps passé inactif, tendait à être plus importante durant la période chaude (49.9 %) que durant la période fraîche (26.7 %), même si le rythme d'activité n'était pas significativement différent entre les deux périodes (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 586.508$ ;  $P = 0.117$ ). Par ailleurs, la proportion de temps passé inactif était plus élevée chez les jeunes que chez les adultes d'un même groupe (test de Wilcoxon pour échantillons appariés:  $T = 6$ ;  $n = 9$ ;  $P = 0.055$ ), mais n'était pas significativement différente entre les mâles et les femelles adultes d'un même groupe ( $T = 55$ ;  $n = 16$ ;  $P = 0.50$ ).

### **3.6. Utilisation de l'espace**

Les surfaces utilisées par les beiras au cours d'une période journalière d'environ neuf heures ( $\pm 10$  %;  $n = 8$ ) variaient de 0.3 à 15.3 ha avec une moyenne ( $\pm$  SD) de 4.0 ( $\pm 5.0$ ) ha. Les deux plus grandes surfaces enregistrées correspondaient à des animaux qui ont été dérangés par des bergers et qui ont fuis: 7.0 ha pour un groupe et 15.3 ha pour un mâle qui a été observé alternativement en groupe et seul et qui a décrit une boucle de 1.3 km en moins de deux heures malgré le relief et le sol caillouteux. Cependant, il faut noter que ces enregistrements n'incluaient jamais à la fois les premières et les dernières heures des journées, durant lesquelles les animaux semblaient avoir une importante phase d'activité locomotrice.

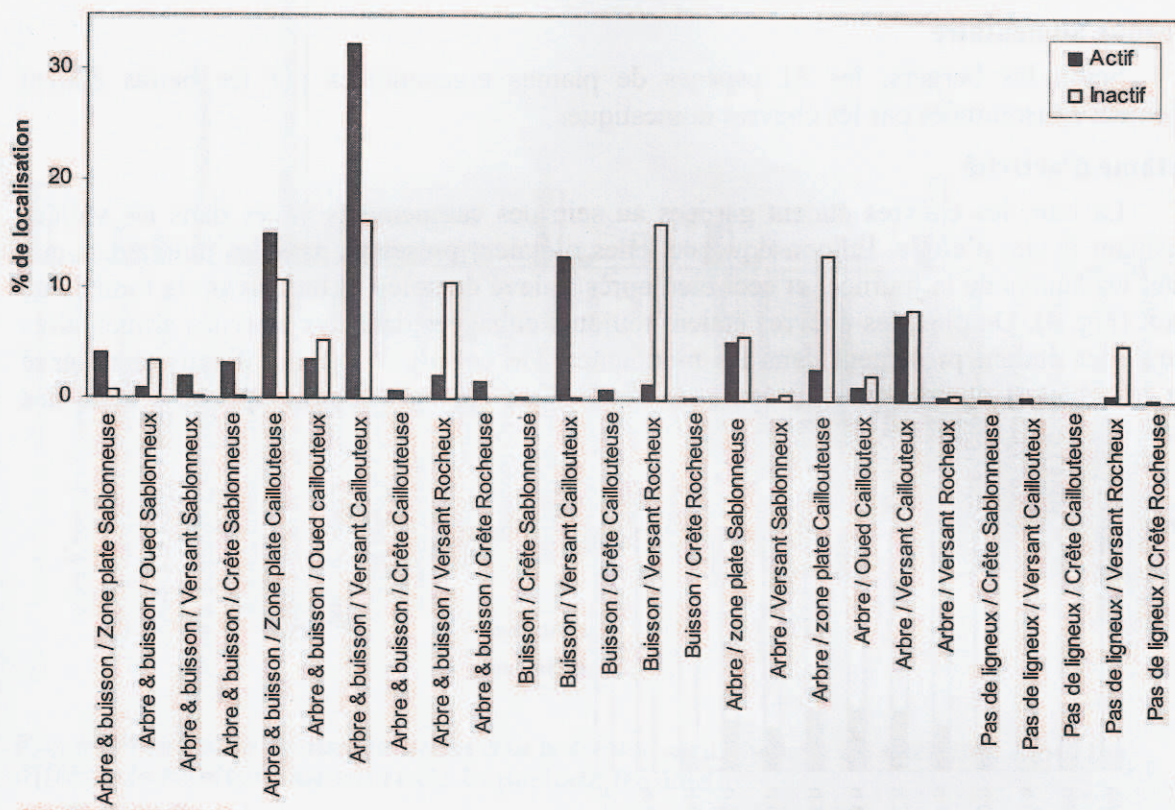
### **3.7. Utilisation de l'habitat**

#### **■ Utilisation de l'habitat en fonction de l'activité et de la période**

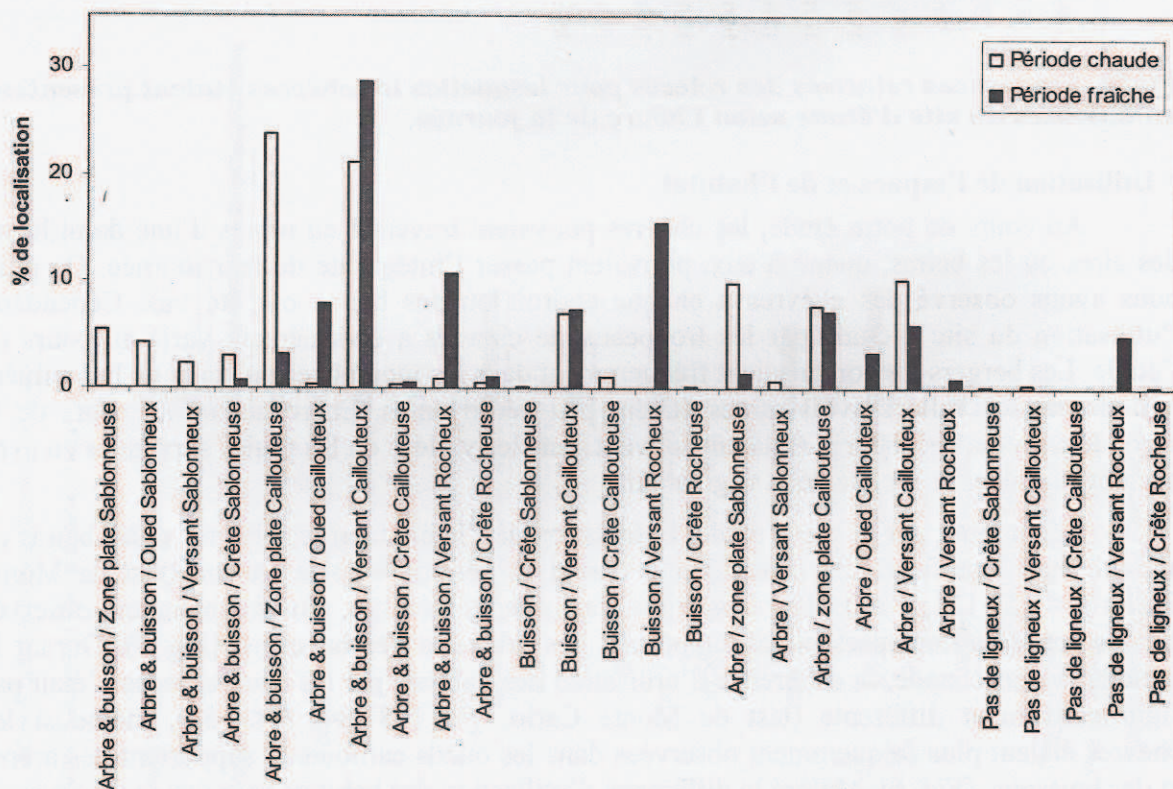
L'utilisation de l'habitat par les beiras était significativement différente en fonction de leur activité (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 1168.489$ ;  $P = 0.009$ ) et en fonction de la période considérée (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 1793.340$ ;  $P = 0.025$ ), l'effet de ces deux facteurs étant indépendant l'un de l'autre (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 557.086$ ;  $P = 0.222$ ). Les beiras utilisaient plus fréquemment les versants caillouteux avec des buissons lorsqu'ils étaient actifs, tandis qu'ils utilisaient d'avantage les zones plates caillouteuses avec des arbres et les versants rocheux lorsqu'ils étaient inactifs (Fig. 2). Par ailleurs, les zones plates avec des arbres et des buissons étaient plus utilisées durant la période fraîche, tandis que les versants rocheux étaient plus utilisés durant la période plus chaude (Fig. 3).

#### **■ Utilisation des abris durant les phases d'inactivité en fonction de la période**

Au cours de l'étude, les beiras se reposaient et rumaient sous des abris leur fournissant de l'ombre. La nature de ces abris était significativement différente entre les deux périodes météorologiques distinguées (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 526.485$ ;  $P = 0.027$ ). Dans 99.5 % des localisations d'animaux se reposant ou ruminant au cours de la période la plus fraîche ( $n = 228$ ), les abris étaient des arbres (principalement *Acacia etbaica*). En revanche, au cours de la période la plus chaude, les arbres étaient utilisés comme abris dans seulement 56.0 % des localisations ( $n = 386$ ), et de nouveaux types d'abris étaient utilisés, les surplombs rocheux (39.9 %), et dans 4.1 % des cas, les animaux étaient simplement à l'ombre d'un versant. Notons que de nombreux sites de repos (reconnaissables car le sol a été gratté par les animaux et à la présence régulière de fèces) ont été relevés en des endroits qui ne sont jamais à l'ombre, comme au sommet d'une montagne ou sur des crêtes. Ces sites de repos étaient probablement utilisés durant la nuit, et leur localisation pourrait être lié au fait qu'une fois la nuit tombée, ces sites exposés au vent sont plus frais que les versants restituant la chaleur emmagasinée au cours de la journée.



ue leur active.



**Fig. 3.** Fréquence de localisation des beiras dans les différents habitats en fonction de la période.

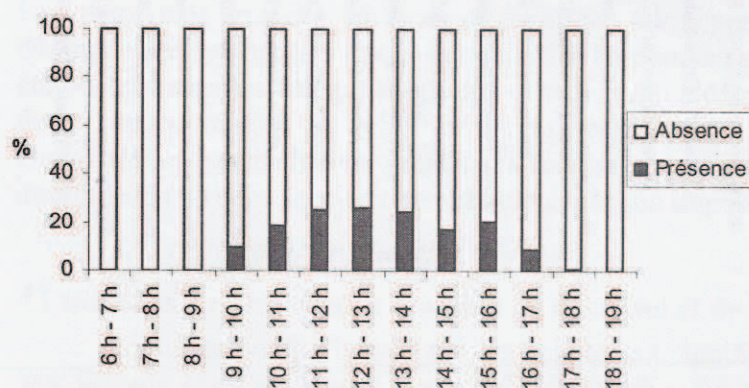
### 3.8. Interactions avec les chèvres domestiques

#### ▪ Régime alimentaire

Selon les bergers, les 31 espèces de plantes consommées par les beiras étaient également consommées par les chèvres domestiques.

#### ▪ rythme d'activité

La nuit, les chèvres étaient gardées au sein des campements situés dans les vallées avoisinant le site d'étude. En conséquence, elles n'étaient présentes dans les montagnes que durant les heures de la journée, et ceci bien après le levé du soleil et bien avant la tombée de la nuit (Fig. 4). De plus, les chèvres étaient toujours engagées dans des activités alimentaires lorsqu'elles étaient présentes dans les montagnes. De ce fait, le rythme d'activité observé pour les chèvres domestiques au cours de notre étude apparaît comme opposé à celui des beiras.

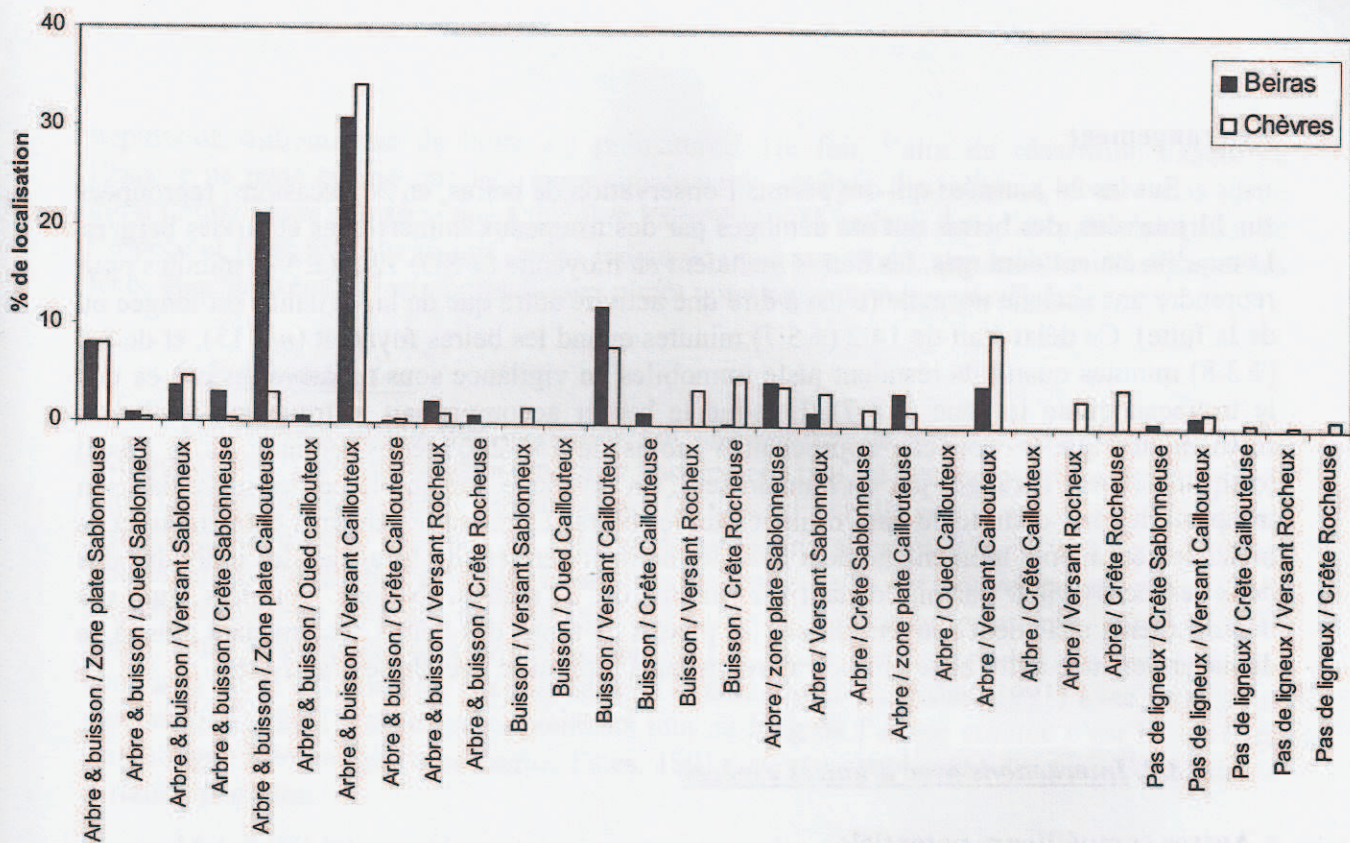


**Fig. 4.** Fréquences relatives des relevés pour lesquelles les chèvres étaient présentes ou absentes du site d'étude selon l'heure de la journée.

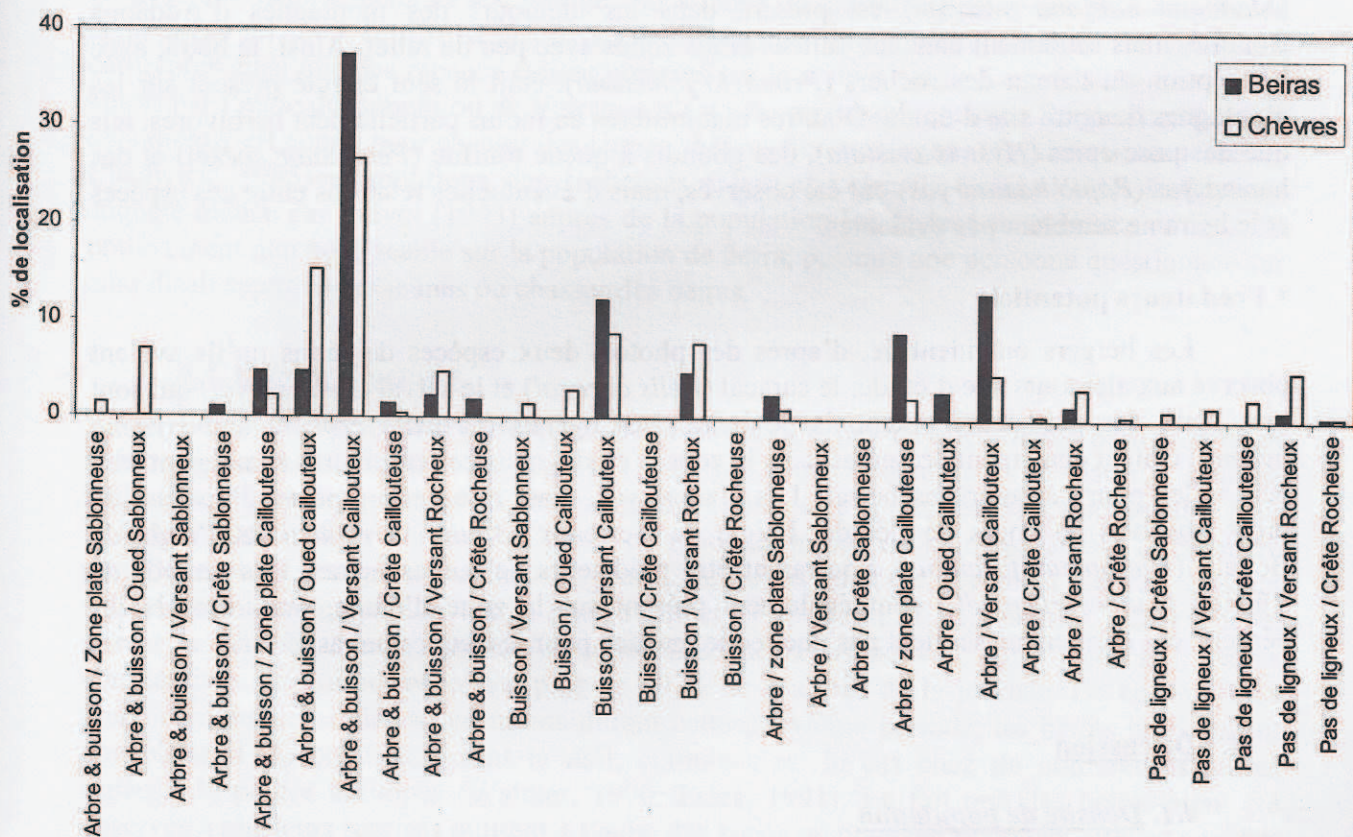
#### ▪ Utilisation de l'espace et de l'habitat

Au cours de notre étude, les chèvres pouvaient traverser en moins d'une demi heure des aires où les beiras, quand à eux, pouvaient passer l'intégralité de leur journée. De plus, nous avons observé des chèvres à chaque endroit où des beiras ont été vus. Cependant, l'utilisation du site d'étude par les troupeaux de chèvres a énormément varié au cours de l'étude. Les bergers les conduisaient fréquemment dans les montagnes au cours de la première période car les vallées avoisinantes étaient peu verdoyantes. En revanche, au cours de la seconde période, les chèvres restaient souvent dans les vallées où les pluies survenues en avril avaient stimulées la reprise de la végétation.

Néanmoins, sur le site d'étude, l'utilisation de l'habitat par les chèvres et les beiras en activité était significativement différente durant le période la plus fraîche (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 151.131$ ;  $P < 0.047$ ). Les beiras étaient, en particulier, plus fréquemment observés sur les zones caillouteuses plates supportant des arbres et des buissons. (Fig. 5). Durant la période la plus chaude, la différence d'utilisation des habitats par les deux espèces n'était pas significativement différente (test de Monte Carlo:  $\chi^2 = 118.384$ ;  $P < 0.55$ ), même si les chèvres étaient plus fréquemment observées dans les oueds caillouteux supportant des arbres et des buissons. (Fig. 6). Malgré la différence d'utilisation des habitats enregistrée au cours de la première période, le paterne d'utilisation de l'espace par ces deux espèces était similaire (corrélation des coefficients de Spearman entre les fréquences de localisation des deux espèces dans les différents habitats ; période fraîche:  $r_s = +0.413$ ,  $n = 30$ ,  $P < 0.03$ ; période chaude:  $r_s = +0.521$ ,  $n = 30$ ,  $P < 0.005$ ).



**Fig. 5. Fréquence de localisation des beiras et des chèvres en activités dans les différents habitats au cours de la période fraîche.**



**Fig. 6. Fréquence de localisation des beiras et des chèvres en activités dans les différents habitats au cours de la période chaude.**

## ▪ Dérangement

Sur les 24 journées qui ont permis l'observation de beiras, en 20 occasions, regroupées sur 11 journées, des beiras ont été dérangés par des troupeaux domestiques et/ou des bergers. Lorsqu'ils étaient dérangés, les beiras mettaient en moyenne ( $\pm$  SD) 12.2 ( $\pm$  5.7) minutes pour reprendre une activité normale (c'est à dire une activité autre que de la vigilance prolongée ou de la fuite). Ce délai était de 14.2 ( $\pm$  5.7) minutes quand les beiras fuyaient ( $n = 13$ ), et de 8.6 ( $\pm$  3.8) minutes quand ils restaient juste immobiles en vigilance sous un arbre jusqu'à ce que le troupeau quitte la zone ( $n = 7$ ). Lorsque le berger accompagnait le troupeau, les beiras fuyaient dès que le troupeau approchait à moins de 150-200 mètres, comme ils le faisait lorsqu'ils étaient dérangés par un humain seul. En revanche, lorsque le berger surveillait son troupeau de loin, comme du haut d'une crête, les beiras évitaient les chèvres calmement et se mélangeaient même momentanément avec les animaux en tête du troupeau, les individus des deux espèces étant parfois distant de moins de 2 mètres. Notons toutefois que ces dérangements arrivaient souvent durant les phases de repos des beiras, les amenant ainsi à se déplacer vers une autre zone propice au repos, ou à reprendre une phase d'activité.

### 3.9. Interactions avec d'autres espèces

#### ▪ Autres compétiteurs potentiels

La gazelle de Pelzeln (*Gazella dorcas pelzelii*), la gazelle de Soemmerring (*Gazella soemmerringii*) et le gerenuk (*Litocranius walleri*) sont présent en République de Djibouti mais sont des espèces vivant en plaine (Laurent & Laurent, 2002). Le dik-dik de Salt (*Madoqua saltiana swaynei*) est présent dans les alentours des montagnes d'Addâoua Bourâlé, mais seulement dans les vallées et les zones avec peu de relief. Ainsi, le beira, avec l'exception du daman des rochers (*Procavia johnstoni*), était le seul ongulé présent sur les montagnes de notre site d'étude. D'autres mammifères au moins partiellement herbivores, tels que des porc-épics (*Hystrix cristata*), des goundis à queue touffue (*Pectinator spekei*) et des hamadryas (*Papio hamadryas*) ont été observés, mais d'éventuelles relations entre ces espèces et le beira ne semblent pas évidentes.

#### ▪ Prédateurs potentiels

Les bergers ont identifié, d'après des photos, deux espèces de félins qu'ils avaient observé aux alentours site d'étude: le caracal (*Felis caracal*) et le serval (*Felis serval*) qui sont tous deux des prédateurs potentiels de beira. Les hyènes (*Crocuta crocuta* and *Hyaena hyaena*) étaient également présentes dans la zone d'étude, mais ces carnivores semblaient trop peu agiles pour capturer des beiras. Les Hamadryas, ainsi que deux espèces d'oiseaux de proie observés au cours de l'étude, l'aigle de Verreaux (*Aquila verreauxii*) et l'aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), pourraient être prédateurs de jeunes beiras. Des renards de Rüppell (*Vulpes rueppelli*) sont également présent sur la zone d'étude, mais d'après les bergers, ces derniers ne seraient pas une réelle menace pour les jeunes beiras.

## 4. Discussion

### 4.1. Densité de population

Même si elle n'a pu être estimée qu'approximativement, la densité de beira n'était pas trop faible sur notre site d'étude. Ceci suggère que les beiras pourraient être relativement abondants dans certaines zones de leur aire de répartition. Néanmoins, toute conclusion sur la

population djiboutienne de beira est prématurée. De fait, l'aire de répartition exacte de l'espèce ne reste encore que très approximativement définie. Par ailleurs, nous avons visité durant notre étude une zone que Künzel & Künzel (1998) incluait dans l'aire de répartition de l'espèce et nous n'avons trouvé aucun indice de présence tandis que les sites de repos et les fèces étaient aisément reconnaissables et plutôt nombreux sur notre site d'étude.

#### **4.2. Reproduction**

Considérant le fait que les beiras ont une période de gestation d'environ six mois (Kingdon, 1997), et que les naissances ont seulement lieu au printemps, il ne devrait pas y avoir d'accouplements à cette même saison. De plus, si la taille adulte est atteinte bien avant un an, comme c'est le cas chez les espèces de taille similaires (Walther, 1990; Estes, 1991), l'observation d'individus de taille intermédiaires entre celle des nouveaux nés et celle des adultes, suggère la présence de naissance à d'autres saisons qu'au printemps. Ainsi, chez le beira, deux hypothèses sont envisageables : (1) il existe deux périodes d'accouplements, comme c'est le cas chez les dik-dik de Kirk (*Madoqua kirkii*; Estes, 1991) avec un oestrus *post-partum* ; (2) il y a des accouplements tout au long de l'année comme c'est le cas chez l'oréotrague (*Oreotragus oreotragus*; Estes, 1991), avec probablement des pics d'ovulation à certaines périodes.

Le fait que très peu de jeunes aient été observés au cours de l'étude est probablement dû au comportement 'heider' des jeunes beiras, restant cachés durant les premières semaines suivant la naissance (Laurent *et al.*, 2001). Cependant, des causes additionnelles peuvent être envisagées. Le taux de mise bas peut être faible si par exemple le mâle ne se reproduit qu'avec une seule femelle de son groupe. Par ailleurs, la mortalité post-natale peut être élevée si la mère allaitant souffre d'insuffisance alimentaire durant cette période. De plus, des carnivores ainsi que des rapaces étaient présents sur la zone d'étude. La prédation des jeunes beiras par l'aigle de Bonelli ou de Verreaux n'est pas improbable puisque l'aigle doré (*Aquila chrysaetos*) est connu pour chasser des jeunes chèvres des montagnes (*Oreamnos americanus*; Chadwick, 1983) et mouflons des rocheuses (*Ovis canadensis*; Geist, 1971). Enfin, une enquête menée par Prévot (1993) auprès de la population locale met en évidence un taux de prélèvement non négligeable sur la population de beira, puisque une personne questionnée sur cinq disait capturer des jeunes ou chasser des beiras.

#### **4.3. Rythme d'activité**

Le rythme d'activité général du beira ne montre pas de spécificités particulières et concordent avec les résultats de Prévot (1993): les beiras étaient actifs le matin et l'après-midi, et se reposaient pendant les heures les plus chaudes de la journée. Plus remarquable était la forte variation de la durée de la phase de repos de milieu de journée. Durant la première période d'étude, la plus fraîche, la phase de repos était relativement courte, laissant suffisamment de temps aux beiras pour s'alimenter le matin et l'après-midi. En revanche, durant la période chaude qui suivit, cette phase de repos pouvait durer jusqu'à 7 heures consécutives, ce qui correspond à plus de 50 % de la durée de la journée. De ce fait, nous pouvons nous demander si, au moins durant cette deuxième période, les beiras présentaient une phase d'alimentation durant la nuit, comme c'est le cas chez de nombreuses autres espèces de petites antilopes (Walther, 1990; Estes, 1991). Le fait que des beiras aient été observés à plusieurs reprises quittant à l'aube des zones ou nous les avons vu aller se coucher la veille n'annihile pas cette hypothèse. En effet, comme nous l'avons vu, les beiras peuvent passer de longues heures à s'alimenter sur des surfaces très réduites, et pourraient donc se déplacer et s'alimenter autour de ce site de repos au cours de la nuit. Un autre point

intéressant du rythme d'activité des beiras est la phase locomotrice enregistrée au crépuscule. Tout se passe comme si les beiras ne se couchaient pas simplement à l'endroit où ils se trouvaient à la tombée de la nuit, mais se déplaceraient jusqu'à des zones particulières pour passer la nuit.

#### 4.4. Utilisation de l'habitat

L'utilisation de l'habitat par les beiras, variait certainement en fonction de leurs activités puisqu'ils passaient leur phase de repos de milieu de journée sous des arbres et des surplombs rocheux qui ne sont pas distribués de manière homogène dans le paysage. La recherche d'un confort thermique durant les heures les plus chaudes de la journée semble être la cause principale de la différence d'utilisation des habitats que nous avons enregistré entre les deux périodes d'étude. En effet, comme nous l'avons expérimenté nous même, les surplombs rocheux fournissaient des sites de repos bien plus frais que les arbres, et durant la période chaude, les beiras ont désertés les zones plates avec des arbres pour les habitats plus rocheux.

#### 4.5. Interactions entre chèvres domestiques et beiras

Au cours de notre étude, les beiras et les chèvres présentaient un régime alimentaire qualitativement semblable, avaient globalement la même utilisation de l'habitat, et l'espace utilisé par les chèvres englobait la totalité de celui utilisé par les beiras. Ainsi, lorsque les ressources deviennent insuffisantes, il est fort probable que ces deux espèces entrent en compétition alimentaire (voir Sinclair, 1977; Putman, 1986; Kie *et al.*, 1991; Gross, 2001; Dunham *et al.*, 2003). D'après les bergers utilisant l'aire d'étude, il arrive que les ressources deviennent insuffisantes pour nourrir convenablement leur cheptel, si bien qu'ils perdent du bétail, et que les beiras doivent eux aussi souffrir d'insuffisance alimentaire durant ces mêmes périodes. Notons par ailleurs qu'il n'y a pas de point d'eau permanent dans les montagnes. Ainsi, contrairement aux chèvres qui sont abreuvées avec l'eau des puits présents dans les vallées, toute l'eau dont les beiras disposent (en dehors des jours de pluie) est contenue dans les plantes, ou sur les plantes lorsqu'il y a de la rosée matinale.

Les chèvres domestiques et les beiras peuvent également entrer en compétition pour d'autres ressources, telles que le temps et l'espace. Durant l'étude, les beiras étaient souvent dérangés par les troupeaux de chèvres. Rebello *et al.* (1993) qui se sont intéressés à la compétition spatiale, ont remarqué que les populations d'ongulés sauvages souvent dérangées par les troupeaux domestiques, avaient tendance à désertier les zones qu'ils utilisaient, au profit de zones moins fréquentées. Ceci n'était pas le cas sur la montagne d'Addâoua Bourâlé, où les beiras étaient encore présents malgré l'utilisation intensive de cette zone pour l'élevage caprin. Les beiras évitaient les chèvres à une échelle bien plus petite que celle envisagée par Rebello *et al.* (1993): Ils ne désertaient pas la zone mais la quittaient lorsque les troupeaux arrivaient, pour y revenir une fois la zone à nouveau libre et calme. Cependant, à forte fréquence, ces perturbations pourraient occuper un temps non négligeable de la journée des beiras, et réduire ainsi le temps allouable au repos, mais surtout à l'alimentation, ce qui peut être d'une importance non négligeable lorsque les ressources deviennent rares. Afin de mieux comprendre l'impact des chèvres domestiques sur les beiras, il semble important de savoir si les beiras ont une phase d'activité alimentaire nocturne, pendant que les chèvres sont absentes des montagnes et regroupées au cœur des campements.

## 5. Conclusion

Le processus de sédentarisation des bergers Issas, de tradition nomade, s'accompagne d'une intensification de la pression de pâturage, alors que nos résultats suggèrent, au moins durant les périodes de sécheresse, l'existence d'une compétition entre beira et chèvres domestiques. Dans des circonstances extrêmes, la compétition subit par les beiras pourraient mener à une extinction locale, fragilisant l'ensemble de la population. La compétition affectera d'autant plus les beiras que leur domaine vital est petit et fixé et/ou que cela se produit durant la lactation ou la fin de la gestation. De ce fait nous avons maintenant besoin d'améliorer nos connaissances sur l'utilisation de l'espace et sur le cycle de reproduction du beira. Par ailleurs, il est indispensable de disposer d'une meilleure connaissance de la taille et de l'aire de répartition de l'espèce afin d'assurer le suivi à long terme de l'espèce sur le territoire djiboutien. En effet, la relativement forte densité que nous avons observée sur notre site d'étude suggère qu'il pourrait être primordial de protéger certains sites. Ainsi, avant que toute action de conservation ne soit mise en place, ces sites et leurs connections devront être identifiés, ainsi que la façon dont les beiras les utilisent au cours de l'année.

Notons enfin que la population djiboutienne de beiras est précieuse puisque celle d'Éthiopie est supposée être très réduite et celle de Somalie fortement chassée (Künzel & Künzel, 1998; Laurent et al., 2001; Laurent & Laurent, 2002).

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le SCAC (Service de Coopération et d'Action Culturelle) pour avoir financé ce projet, et plus particulièrement Jean-Pierre Galland pour l'intérêt qu'il lui a démontré. Un grand merci à Abo Daher Obsieh, gardien des beiras, pour nous avoir présenté à la population locale, accueilli chez lui et conseillé si habilement tout au long de cette étude. Nous remercions également toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail, telles que Bertrand Lafrance de l'association DECAN et les bergers d'Assamo: Mohamed, Elmi et sa fille Oubah, Yacin, Daher et leur ami Richard Hansonnet.

## REFERENCES

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior : Sampling methods. *Behaviour*, 49, 227-267.
- Audru, J., Labonne, M. et Planchenault, D. (1990). La désertification, une évolution réversible : l'exemple de Djibouti. Maisons-Alfort, plaquette IEMVT/CIRAD.
- Chadwick, D. H. (1983). *Beast the color of winter : the mountain goat observed*. Sierra Club Books, San Francisco, California.
- Collenette, S. et Mallet, B. (1993). Compte rendu de mission botanique en République de Djibouti. Rapport technique ONTA, projet U. E. b7 50-40/91/024.
- Diggle, P.J. (1983). *Statistical analysis of spatial point patterns*. Academic Press, London.
- Dorst, J. et Dandelot, P. (1976). *Guide des grands mammifères d'Afrique*, Ed. Delachaux et Niestlé.
- Dunham, K. M., Robertson, E. F. et Swanepoel, C. M. (2003). Population decline of tsessebe antelope (*Damaliscus lunatus lunatus*) on a mixed cattle and wildlife ranch in Zimbabwe. *Biological Conservation*, 113, 111-124.
- Estes, R. D. (1991). *The Behavior guide to African Mammals*. University California Press, Berkeley.
- Geist, V. (1971). *Mountain sheep: A study in behaviour and evolution*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Gross, J. E. (2001). Evaluation effects of an expanding mountain goat population on native bighorn sheep: a simulation model of competition and disease. *Journal of Mammalogy*, 83, 218-228.
- Haque, M. N. et Smith, T. R.. (1996). Reintroduction of Arabian sand gazelle *Gazella subgutturosa marica* in Saudi Arabia. *Biological conservation*, 76, 203-207.

- Jarman, P. J. (1974). The social organisation of antelope in relation to their ecology. *Behaviour*, **48**, 215-267.
- Kie, J. G., Evans, C. J., Loft, E. R. et Menke, J. W. (1991). Foraging behavior by mule deer: the influence of the cattle grazing. *Journal Wildlife Management*, **55**, 665-674.
- Kingdon, J. (1997). *The Kingdon Field Guide to African Mammals*. Academic Press, London and New York: Natural World.
- Künzel, T. et Künzel, S. (1998). An overlooked population of the beira antelope *Dorcatragus megalotis* in Djibouti. *Oryx*, **32**, 75-80.
- Laurent, A. et Laurent, D. (2002). Djibouti au rythme du vivant : les mammifères d'hier à aujourd'hui pour demain. Editions Beira.CFP.
- Laurent, A., Prévot, N. et Mallet, B. (2001). Original data in ecology, behaviour, status, historic and present distribution of the beira *Dorcatragus megalotis* (Bovidae : Antilopinae) in the republic of Djibouti and adjacent territories of Somalia and Ethiopia. *Mammalia*, **66**, 1-16.
- Mohr, C. O. (1947). Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist*, **37**, 223-249.
- Pereladova, O. B., Bahloul, K., Sempéré, A. J., Soldatova, N. V., Schadilov, U. M., et Prisiadznuk, V. E. (1998). Influence of environmental factors on a population of goitred gazelles (*Gazella subgutturosa subgutturosa* Gldenstaedt, 1780) in semi-wild conditions in an arid environment: a preliminary study. *Journal of Arid Environments*, **39**, 577-591.
- Prévot, N. (1993). Etude du *Dorcatragus megalotis* dans la petite région d'Ali-Sabieh, Djibouti. Rapport d'activité ONTA, Projet U.E. B7 50-40/91/024.
- Putman, R. J. (1986). Competition and co-existence in a multi-species grazing system. *Acta Theriologica*, **31**, 271-291.
- Rebollo, S., Robles, L. et Gomez-Sal, Y. A. (1993). The influence of livestock management on land use competition between domestic and wild ungulates: sheep and chamois *Rupicapra pyrenaica parva* Cabrera in the cantabrian range. *Pirineos*, **141-142**, 47-62.
- Sinclair, A. R. E. (1977). Resource limitation through Competition. In : *The African buffalo*. The University of Chicago Press, pp. 261-279.
- Walther, F. R. (1990). Duikers and dwarf antelopes. in: *The Encyclopedia of Mammals, Volume 5*. McGraw-Hill Publishing Company, pp. 325-343.
- Wood, A. K. (1989). Comparative distribution and habitat use by antelope and mule deer. *Journal of Mammalogy*, **70**, 335-340.