

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE**

**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

**ECOLE NATIONALE VETERINAIRE - ALGER**

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE  
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR  
VETERINAIRE**

Thème

**PROTECTION ET PRESERVATION DU  
GUEPARD DU SAHARA**

**Etude bibliographique**

Présenté par :

- CHOUIKRAT Mohamed Zahir - MOHAMED OUSSAID Kahina

Les membres du jury :

- Présidente : Mme HAFSI F. Chargée de cours à L'ENV
- Promotrice : Melle ILES I. Chargée de cours à L'ENV
- Examinatrice : Mme REBOUH M. Chargée de cours à L'ENV
- Examineur : Mr LAAMARI A. Chargée de cours à L'ENV

Année universitaire : 2005-2006

## *Remerciements*

*C'est pour nous un honneur de présenter notre travail au jury distingué et présidé par Madame HAFSI envers qui nous avons un profond respect.*

*A Madame REBOUH, professeur de chirurgie dont les cours étaient pour nous plus qu'un plaisir.*

*A Monsieur LAAMARI, professeur d'anatomie chez qui le professionnalisme ne fait pas défaut.*

*Nous vous remercions pour le jugement objectif que vous porterez sur notre travail de recherches.*

*A Mademoiselle ILES, professeur de physiologie au sein de l'ENV, qui nous a non seulement éclairé et guidé par son expérience tout au long de nos recherches, mais qui nous a également soutenu afin de valoriser notre étude.*

*Nous présentons toute notre gratitude à tous ceux qui ont aidé à la réalisation de ce mémoire ne serait-ce que par leurs encouragements et leur soutien.*

*"N'oublie jamais celui qui t'a instruit!" A tous nos professeurs, enseignants, assistants qui tout au long de notre cursus, nous ont apporté leur savoir ainsi que leur sympathie pour nous préparer à la vie professionnelle mais aussi à la vie en général...*

*Avec tout cela, nous vous dirons tout simplement merci.*

## Dédicaces

*Par la volonté de Dieu, voilà venu le moment tant attendu, le travail rendu marque là le fruit d'une époque révolue, la fin de mon cursus!*

*Que serait ma joie sans les miens? Il est temps pour moi de la partager avec ceux qui me sont chers.*

*Je dédie l'humble fruit de mon labeur à mes parents qui ont consacré leur vie pour faire de moi quelqu'un de meilleur, qui m'ont rendu ce courage souvent perdu, ainsi que ma grande famille qui embellie ma vie.*

*A tous mes professeurs qui ont été le moteur de mon instruction et sans lesquels je ne serais pas aujourd'hui docteur!*

*D'ici et d'ailleurs, à tous mes amis, sans qui mon quotidien serait vide de magie, Amir, Amine, Aissa, Azi, Sofiane, Nouri, Lyes, Nassim, Hamza, Sofiane, Nafaa, Laarbi, Yacine, Chakib, Tous les Mouh ainsi qu'à tous mes camarades de ma promo et des autres .*

*Mais surtout, à Imen qui me soutient quand j'en ai besoin.*

*J'espère les avoir rendu fiers,*

*Zahir*

## Dédicaces

*A mes parents, pour leur soutien tout au long de ces années qui n'ont jamais cessé de me soutenir afin que je puisse m'accomplir.*

*A toute ma famille.*

*A Nassim, sans qui rien n'aurait été possible.*

*A mes amis, les vetos de l'ENV grâce à qui ces cinq années d'école resteront inoubliables, et tous mes autres amis d'ici et d'ailleurs.*

*A tous les professeurs de l'ENV et en particulier ceux de chirurgie qui m'ont beaucoup appris.*

*Kahina*

## The conservation of the Saharian cheetah

### Summary:

The cheetah (*Acinonyx jubatus*) is a wild feline species whose decline is already announced, and it is classified like vulnerable in the red list of the IUCN. It was interesting in this bibliographic survey to sum up the different data concerning the cheetah, to be able to protect it better, and thus to apply these knowledge for its safeguard.

This survey is especially interested in the cheetah of the Sahara; centered on the conservation of this species, targeting the factors of regressions and the means of struggle. Thus, the destruction of its habitat, hunt, the reduction of its preys and the inbreeding are factors proven to be of the vulnerability of the species.

The last specimens of cheetahs of the desert being in Algeria, it is urgent to worry about this species to save it of the extinction.

### Key words:

- Cheetah (*Acinonyx jubatus*).
- Conservation.
- Sahara.

## Protection et préservation du Guépard du Sahara

### RESUME

Le Guépard (*Acinonyx jubatus*) est une espèce féline dont le déclin est d'ores et déjà annoncé, et il est classé comme vulnérable dans la liste rouge de l'IUCN. Il a été intéressant dans cette étude bibliographique de faire le point sur les différentes données concernant le Guépard, pour mieux pouvoir le protéger et appliquer ainsi ces connaissances pour sa sauvegarde.

Cette étude s'intéresse particulièrement au Guépard du Sahara ; centrée sur la conservation de cette espèce, ciblant les facteurs de régressions et les moyens de lutte. Ainsi, la destruction de son habitat, la chasse, la diminution de ses proies et la consanguinité sont des facteurs avérés de la vulnérabilité de l'espèce.

Les derniers spécimens de Guépards du désert se trouvant en Algérie, il est urgent de se soucier de cette espèce pour la sauver de l'extinction.

### Mots clés :

- Guépard (*Acinonyx jubatus*).
- Conservation.
- Sahara.

## **Préface :**

La faune sauvage, œuvre du Seigneur, il n'est pas nécessaire de la contrôler, la posséder, de l'emprisonner dans nos lois et dans nos règles pour l'apprécier ; il nous suffit de la contempler, de la comprendre, pour savoir que l'on touche du doigt une réalité fondamentale, une révélation essentielle.

De tous les animaux terrestres, le Guépard est de loin le plus rapide et il court, mieux que tout autre vers son inexorable extinction. Malgré une incroyable rapidité il est pris de vitesse par la bêtise humaine, qui reste un facteur majeur dans la disparition de l'espèce.

La terre est en passe de perdre, si l'on ne fait rien, un fabuleux exemple d'harmonie entre rapidité, puissance, précision, contrôle et tant d'autres qualités physiques qui font de cet animal une véritable torpille vivante. Il est impératif de mettre tous les moyens en œuvre pour éviter une telle catastrophe car cela ne serait la qu'un prologue à l'autodestruction de l'Homme lui-même.

Il y a deux cents ans, il y avait moins d'un milliard d'êtres humains qui vivaient sur terre. Aujourd'hui, il y'en a approximativement sept milliards. Ceci se traduit inévitablement par un élargissement des métropoles, zones urbaines et commerciales, de cette manière nous empiétons sur des terres vierges, des terres que l'homme ne doit pas fouler : les terres sauvages...

Un animal est avant tout un patrimoine à défendre. Préserver un animal, c'est avant tout apprendre et comprendre les règles essentielles de l'univers vivant, car il est clair que l'avenir de la biosphère passe par le maintien de la diversité biologique et génétique des espèces, indispensable à la préservation du potentielle d'évolution.

Beaucoup de gens craignent les prédateurs, particulièrement les grands félins tels que le lion, Guépard, et léopard. Ceci est naturel mais lourd de conséquences. Hélas, nous craignons les carnivores sans essayer de comprendre leurs comportements uniques, adaptations spéciales, et leurs rôles essentiels dans l'entretien des écosystèmes. Nos attitudes et fausses idées au sujet de ces espèces mènent à leur extinction. En effet, beaucoup de gens dont les éleveurs de bétails, en raison de leur peur, éliminent ces magnifiques prédateurs.

La sécurité du Guépard ainsi que sa pérennité passent par de nombreuses études éthologiques, physiologiques, pathologiques qui pourront apporter de précieuses informations concernant son équilibre vital, dans le but de protéger les populations sauvages ainsi que les populations captives.

L'application du principe de captivité sur cette espèce, pour sa sauvegarde est indispensable mais reste encore infructueuse car le confinement des Guépards dans un environnement restreint a eu pour conséquence de mettre clairement en évidence les difficultés reproductrices qui affectent cette espèce.

Le travail proposé ne s'intéressera pas seulement au maigre patrimoine génétique de l'espèce mais aussi et surtout à son comportement particulièrement insolite et intrigant afin d'apporter des informations riches, globales et nécessaires à sa sauvegarde.

# SOMMAIRE

RESUME

PREFACE

INTRODUCTION 1

## PREMIERE PARTIE : ETUDE GENERALE DU GUEPARD

<b>I. TAXONOMIE</b>	<b>2</b>
<b>II. MORPHOLOGIE ET ANATOMIE</b>	<b>5</b>
1. Description et apparence	5
2. Anatomie	8
a. Squelette et os	8
b. Formule dentaire	12
c. Griffes et pattes	13
<b>III. DISTRIBUTION DU GUEPARD À TRAVERS LE MONDE</b>	<b>16</b>
1. Pays où subsiste le guépard et pays où il a disparu	16
2. Distribution des sous-espèces de guépard	18
3. Estimation de la population mondiale	20
4. Distribution et estimation en Namibie	21
5. Statut de la population	21
6. Densité et territoire	22
a. Densité	22
b. Territoire	23
<b>IV. ALLURE DU GUEPARD ET DEROULEMENT DE LA CHASSE</b>	<b>24</b>
1. Aptitudes morphologiques à la course	24
2. Déroulement de la chasse	25
3. Sélection des proies	26
<b>V. REPRODUCTION CHEZ LE GUEPARD</b>	<b>28</b>
1. CHEZ LE MALE	28
a. Anatomie de l'appareil reproducteur mâle	28
b. Puberté et maturité sexuelle	29
2. CHEZ LA FEMELLE	30
a. Anatomie de l'appareil reproducteur femelle	30
b. Puberté et maturité sexuelle	31
c. Saisonnalité de la reproduction	32
d. Cycle oestral de la femelle guépard	32

3. DEROULEMENT DE L'ACCOUPEMENT NATUREL	36
a. La rencontre	36
b. La cour	37
✓ Phase d'entrée en contact	37
✓ La cour proprement dite	37
c. L'accouplement	37
4. GESTATION ET MISE BAS	39
5. LACTATION	39
<b>VI. COMPORTEMENT MATERNEL ET CROISSANCE DES GUEPIOTS</b>	<b>40</b>
1. L'éducation des petits	40
2. Taux de mortalité et de survie des jeunes	41
<b>VII. ORGANISATION SOCIALE DES GUEPARDS</b>	<b>43</b>
1. Organisation des mâles	43
1.1 Les mâles solitaires	43
1.2 Les mâles en coalitions	43
1.3 Comportement des mâles vis-à-vis des femelles	44
2. Organisation des femelles	44
<b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE DU GUEPARD DU SAHARA</b>	
<b>I. BIOTOPE ET PARTICULARITES GEOGRAPHIQUES</b>	<b>46</b>
1. Climat du Sahara	46
2. Végétation	46
3. Faune sauvage	47
a. Les oiseaux	47
b. Les mammifères	48
c. Les reptiles et les batraciens	49
4. Proies préférentielles du guépard dans le Sahara	50
a. La gazelle dorcas	50
b. Le mouflon à manchettes	51
<b>II. DESCRIPTION DU GUEPARD SAHARIEN</b>	<b>53</b>
1. Caractéristiques morphologiques	53
2. Étude comparative entre guépards saharien et namibien	54

<b>III. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU GUEPARD DU SAHARA</b>	<b>59</b>
1. Données historiques	59
2. Données actuelles	59
3. Données rapportées par le GISS en Mars 2005	62
a. Informations locales	62
b. Données de l'ONPA	63
<b>IV. PROCEDURE DE RECHERCHE ETABLIE PAR LE GISS</b>	<b>64</b>
1. Empreintes	64
2. Proies abattues par le guépard	65
3. Fèces de guépards	66
<b>V. RELATION ENTRE GUEPARD ET POPULATION AUTOCHTONE</b>	<b>67</b>
1. Elevage de bétail domestique	67
2. Interactions entre bétail et guépard	68

<b>TROISIEME PARTIE : ETUDE DU GUEPARD EN CAPTIVITE ET PROGRAMME DE CONSERVATION</b>
--

<b>I. LES ESPECES ANIMALES MENACEES EN ALGERIE</b>	<b>69</b>
<b>II. FACTEURS DE REGRESSION</b>	<b>70</b>
1. Facteurs naturels	70
2. Facteurs humains	70
a. Dégradation des milieux	70
b. Chasse et braconnage	71
c. Régression des proies	71
d. Tourisme anarchique	71
<b>III. PROTECTION ET REHABILITATION DES GUEPARDS</b>	<b>72</b>
1. Investigations scientifiques	73
2. Plans de préservation du pastoralisme et du guépard	73
3. Indemnisation des éleveurs	74
4. Création de réserves intégrales	75
5. Piégeage photographique	76
6. Renforcement juridique	76
7. Concertation régionale	77
8. Sensibilisation et éducation des populations	77
<b>IV. PROGRAMME DE REPRODUCTION EN CAPTIVITE</b>	<b>78</b>
<b>IV .1. ETUDE DES FACTEURS DE REPRODUCTION</b>	<b>79</b>
1. Evaluation de la fertilité des mâles	79

1.1 Examen externe des organes génitaux	79
1.2 Caractéristiques de l'éjaculat	79
1.3 Paramètres relevés	79
a- Volume et PH de l'éjaculat	79
b- La concentration	79
c- Mobilité et mobilité progressive	80
d- Morphologie des spermatozoïdes	80
2. Détection de l'oestrus chez la femelle en captivité	82
2.1 Observations comportementales	82
2.2 Cytologie vaginale	83
2.3 Dosages hormonaux	85
2.4 La laparoscopie	86
2.5 L'échographie	89
<b>IV .2. FACTEURS INFLUENTS SUR LA REPRODUCTION EN CAPTIVITE</b>	<b>89</b>
1. Nourriture	89
2. Etat sanitaire	90
3. Evaluation de la qualité de l'environnement	90
4. Qualité de la semence	91
a. Stress	91
b. Appauvrissement génétique	92
c. Origine hormonale	94
<b>V. GESTION DE LA REPRODUCTION EN CAPTIVITE</b>	<b>95</b>
1. Surveillance du poids	95
2. Choix des reproducteurs	95
3. Mise en contact	95
4. Gestation et mise bas en captivité	96
5. Insémination artificielle	96
a. Récolte du sperme	96
b. Induction de l'ovulation	97
c. Importance du temps et du lieu de l'insémination	99
d. Techniques d'insémination artificielle	100
<b>CONCLUSION</b>	<b>103</b>
<b>ANNEXES</b>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	

## **INTRODUCTION :**

Le Guépard (*Acinonyx jubatus*) est une espèce en péril, tout particulièrement le guépard du Sahara dont il subsiste très peu d'individus qui sont en grand danger d'extinction.

De nombreux scientifiques de renommée internationale (Dr Marker L, Drieux-Dumont A.) ont commencé ces dernières années à s'intéresser au Guépard du désert, estimant la région sud algérienne comme l'une des dernières réserves naturelles de cette espèce en Afrique subsaharienne.

Cette étude bibliographique représente une collecte d'informations sur le Guépard en général, puis se concentre sur la conservation du Guépard du Sahara en ciblant les causes de son déclin et en présentant un plan d'action pour la protection et la réhabilitation du Guépard dans son milieu naturel.

## **PREMIERE PARTIE**



## **ETUDE DU GUEPARD EN GENERAL**

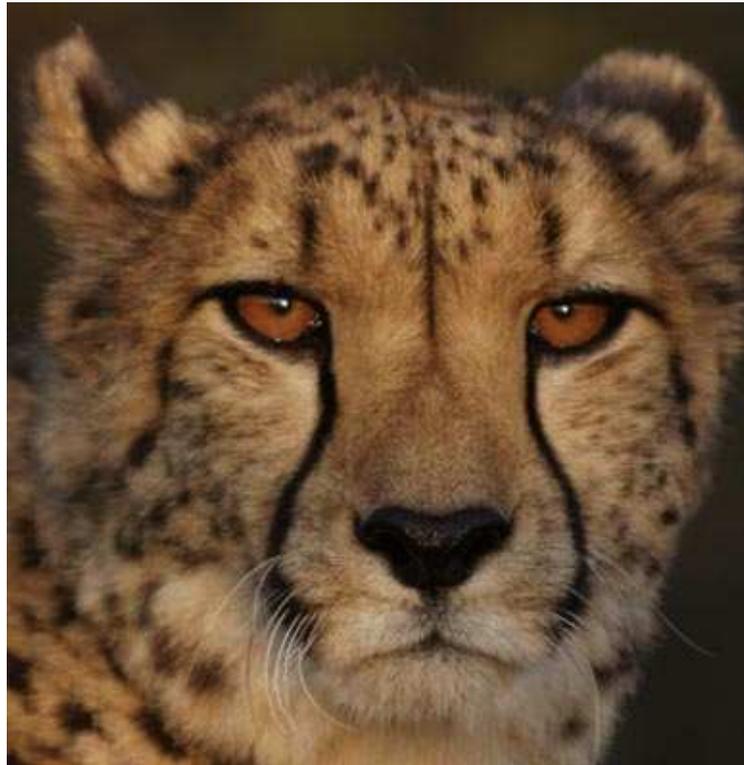
## II. MORPHOLOGIE ET ANATOMIE

### 1. Description et apparence

Le Guépard occupe une place particulièrement intéressante car intermédiaire entre celle des félidés et canidés. Sa physionomie résulte en effet d'un mélange de caractères félins et canins ce qu'il lui a valu le nom de "*Cyanailurus*" ou vulgairement le "chien-chat", un nom qui lui était attribué autrefois.

C'est animal aussi fragile que majestueux, habillé d'une robe soyeuse, aux couleurs de terre et de feu, d'un fauve doré sur le dos, dégradée jusqu'au beige pâle sur les flancs, blanche à la gorge et au ventre où les poils forment de longues franges. Une robe dorée ornée de taches noires arrondies, serrées, cernées de brun et distribuées de manière uniforme jusqu'au bout des pattes et de la queue à l'extrémité de laquelle elles se réunissent en anneaux qui précèdent une étoffe blanche. Le poil est uniformément ras sur l'ensemble du corps sauf au niveau du cou où ils se rassemblent en une petite crinière. La tête, ronde et petite, porte en son bout un petit museau peu allongé terminé par de larges narines noires. Quant aux oreilles, elles sont marquées d'un large croissant noir à la face postérieure.

Il porte au coin de chaque œil une larme noire incurvée nommée "larmier" qui va jusqu'à la commissure des lèvres et dont le rôle est de réduire la réverbération et la réflexion solaire (*Photographie 5*). De très longs cils ombragent de grands yeux orange, touchants, surplombant de petites moustaches raides et blanches.



**Photographie 5** : Les larmiers du Guépard ([www.africat.org](http://www.africat.org))

Le reste du corps, quant à lui, rappelle plus celui d'un canidé que celui d'un félin. En effet, le corps, svelte, mince et peu élevé, surmonte de longues pattes fines et robustes qui se terminent par des griffes non rétractiles offrant une bonne adhérence au sol évitant tout dérapage lors de changements de direction rapides. Bâti pour la course, ce sprinter est doté d'une charpente et d'une musculature adaptées à des épreuves de chasse qui frôlent les 110km /h. Tout d'abord des pattes longues et fines qui assurent une précision inégalable, une colonne vertébrale très souple permettant une bonne extension lors des sprints, une cage thoracique profonde qui permet d'engloutir de grandes quantités d'air indispensables à l'oxygénation lors de la course, une queue longue agissant comme un gouvernail adapté aux changements brusques de directions. Les photographies qui suivent montrent la souplesse, la vivacité et la précision de l'animal durant l'épreuve de la chasse.



**Photographie 6 :** La souplesse et la précision du Guépard lors de sa course (Dr. Wally et Dr. Horst Hagen, [www.gepardenland.de](http://www.gepardenland.de))

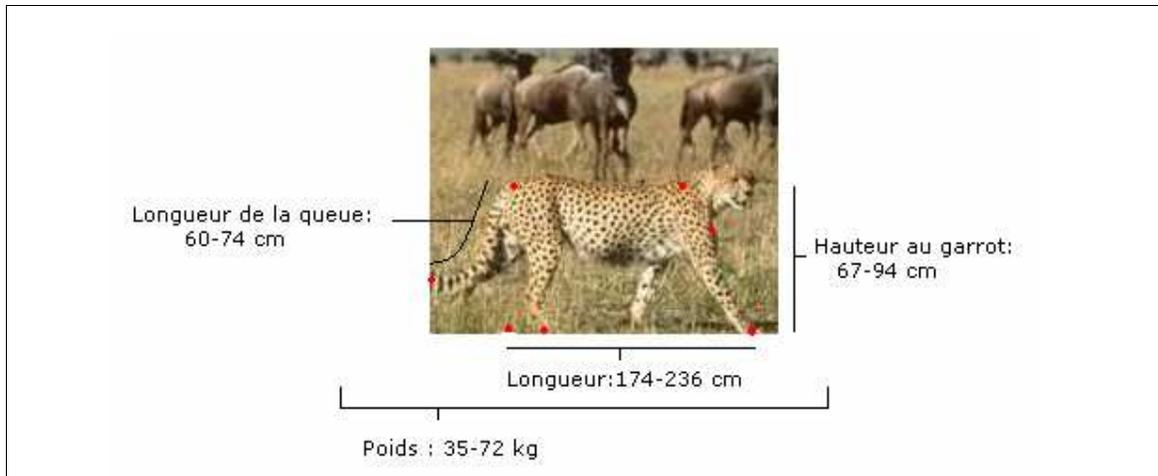
Le Guépard est un animal plutôt solitaire et diurne par nature mais reste néanmoins plus social que la plupart des autres félinés (*Nowell K., Jackson P., 1996*). Le fait d'être diurne évite le contact avec ses ennemis et rivaux principaux : les lions et les hyènes (*Caro T.M., 1994*).

La différence entre mâle et femelle demeure aisée. Les mâles sont en général, plus grands et plus développés que les femelles.

Dans la nature, un Guépard peut vivre jusqu'à 15 ans. En captivité, il vit en moyenne jusqu'à 13 ans voir plus, cependant, le plus vieux Guépard en captivité avait dix-neuf ans. (*Leroy E., 1993*).

Mensurations et poids obtenus à partir de valeurs comparées de Caro T. M. et EATON sur des Guépards:

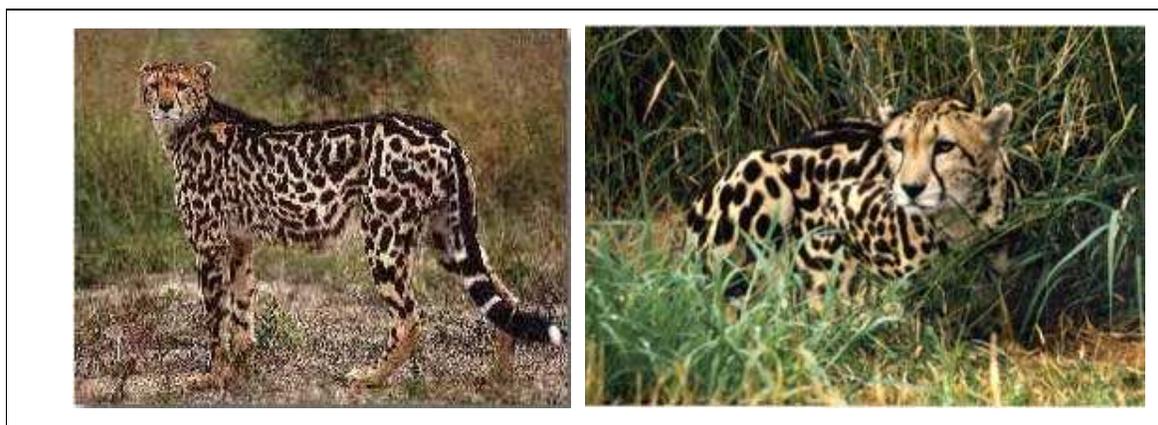
<b>Longueur totale :</b>	112–236 cm
<b>Longueur de la queue :</b>	60–74 cm
<b>Hauteur au garrot :</b>	67–94 cm
<b>Poids :</b>	32 – 72 kg



**Figure 1 :** Mensurations du Guépard, (Eaton, 1982)

Les petits ont une longue crinière argentée tachetée, et le terme "*jubatus*" décrit cette crinière qui les fait ressembler au ratel, un membre agressif de la famille des mustélidés et qui a peu d'ennemis en raison de sa nature féroce. Ce déguisement les protège un certain temps contre des prédateurs assez curieux et surtout affamés mais leur permet également de se fondre dans le décor. Beaucoup de mâles meurent peu après la naissance, ils sont la proie des lions, hyènes, léopards et même des chiens sauvages. De ce fait, un grand nombre de jeunes mères perdent parfois des portées entières.

Malgré une diversité génétique réduite, il existe certains spécimens rares, nommés Guépards royaux (*Acinonyx jubatus rex*). Cette espèce présente une robe fauve marquée de lignes noires et non pas de taches arrondies comme chez la plupart des autres espèces (Photographie 7). En réalité, les généticiens pensent que ce phénotype insolite est la conséquence d'une mutation génétique qui modifie les taches noires arrondies en lignes.



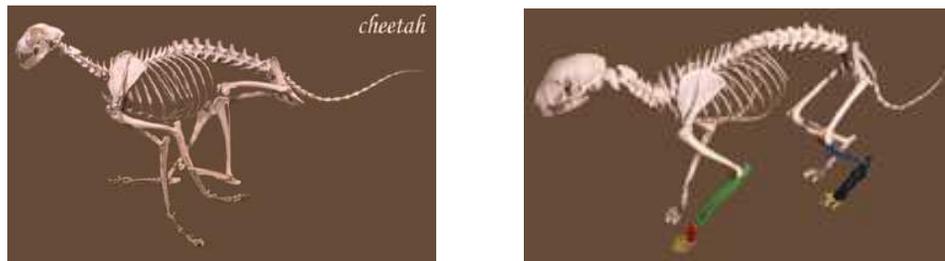
**Photographie 7 :** Guépard royal (*Acinonyx jubatus rex*) (© Peter Dollinger - prise au Centre de reproduction de gibier de Potgietersrus, Afrique du Sud)

Découvert en 1926, ce spécimen rare fut d'abord doté d'un nom propre, *Acinonyx jubatus rex* puisque déterminée comme étant une nouvelle espèce. Il a été également suggéré qu'il soit un hybride Léopard/Guépard. Cette disposition particulière serait due à un allèle récessif du gène "tigre", déjà connu chez le chat. (Caro T. M., 1994). Depuis que l'on a compris que ce pelage différent était dû à une variation génétique, l'hypothèse de la sous-espèce a été exclue. Ce fait a été vérifié en 1981 avec la naissance à De Wildt (Centre de reproduction du guépard d'Afrique du Sud) du premier Guépard royal en captivité issu de deux Guépards "normaux" du centre ([www.dewildt.org.za/cheetah/index](http://www.dewildt.org.za/cheetah/index)). Cette mutation est, pour certain un espoir de regain de diversité génétique dans cette espèce uniforme (Nowell K, Jackson P., 1996).

## 2. Anatomie

### a. Squelette et os

Tous les squelettes de félinés, outre les différences de taille, sont assez semblables. Même les grands félins comme les lions n'ont qu'un squelette de chat en format géant. La plupart des félins, ont des os minces et longs. Le squelette des Guépards est remarquablement adapté à la chasse sur les terrains ouverts aux vitesses extrêmes lors des poursuites infernales. Leur longue queue permet le maintien de l'équilibre lors des changements rapides de directions. Leur colonne vertébrale est particulièrement flexible ce qui leur permet de réaliser des extensions maximales.



**Figure 2 :** Squelette de guépard (à gauche) et de chat (à droite).

(<http://www.nhm.org/cats/C03/index.htm> - Photograph of cat skeletons by Dick Meier, modified by Jim Angus © Natural History Museum of Los Angeles County Foundation)

On trouve d'autres caractéristiques anatomiques adaptées à la stratégie de chasse des Guépards: petite tête, long dos, longues extrémités et donc répartition équilibrée du poids sur les extrémités. De plus, les poumons sont volumineux et les narines très vastes, permettant ainsi une importante respiration pendant la poursuite, afin d'apporter suffisamment d'oxygène à l'organisme et surtout au cerveau mais aussi permettre son refroidissement sous peine d'accident cérébral en raison de l'augmentation de la température au cours de l'effort intense.

La posture propre du Guépard lors d'un sprint ou d'un épisode de chasse est caractéristique. La queue est tenue droite, le balancier cervical immobile pour ne pas perdre la proie de vue et ne pas fatiguer les muscles cervicaux. Quant au tronc, il est parfaitement synchrone. Les membres et la colonne vertébrale agissent en alternance, c'est-à-dire que le dos se vousse une fois les membres rapprochés par contre il est bien incurvé à l'extension des pattes; ceci permet à la bête de réaliser une foulée plus grande.

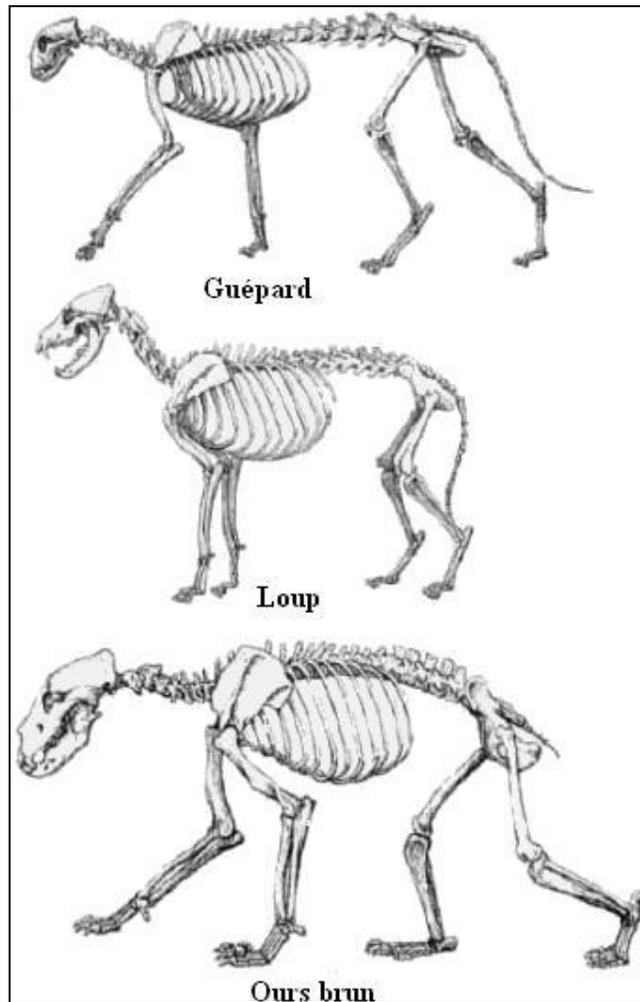
Les mensurations crâniennes de différents spécimens de Guépards (*Saleh, M.A., et al., 2001*), sont représentées dans le tableau 1.

Mesures	Egypte			Libye		Irak	Afrique du sud	Est de l'Afrique
	Loh El Mahafiz	Wadi El Natrun	El-Malfa	Nord-central	Nord-ouest			
<b>Plus grande longueur</b>	143.5 mm	142 mm	-	-	-	172 mm	180.8 mm	183.8 mm
<b>Longueur condylo-basale</b>	130.1 mm	126 mm	-	133.8 mm	135.0 mm	156.3 mm	162.3 mm	163.6 mm
<b>Longueur du basile</b>	121.4 mm	117 mm	-	-	-	-	143 mm	-
<b>Largeur zygomatique</b>	104.0 mm	-	100.6 mm	102.3 mm	103.3 mm	114.3 mm	123.5 mm	128.2 mm
<b>Largeur inter orbitale</b>	35.0 mm	-	-	-	-	40.3 mm	38.3 mm	41.2 mm
<b>Largeur intertemporale</b>	53.4 mm	53.1 mm	-	-	-	-	69.8 mm	-
<b>Largeur boîte crânienne</b>	62.1 mm	-	-	-	-	67.3 mm	69.8 mm	-
<b>Distance canine-molaire</b>	44.1 mm	46.8 mm	47.8 mm	47.3 mm	46.0 mm	53.2 mm	53.5 mm	-
<b>Longueur de la mandibule</b>	101.8 mm	101.6 mm	104.2 mm	100.8 mm	104.3 mm	119.6 mm	119.0 mm	126.8 mm
<b>Ligne dentaire de la mandibule</b>	54.0 mm	51.5 mm	-	-	-	59.1 mm	60.0 mm	-

**Tableau 1:** Mesures crâniennes d'un Guépard (*Acinonyx jubatus*) tué à Loh El Mahafiz, Egypte 1992, comparées avec celles d'un spécimen égyptien de Wadi El Natrun, (*Hoogstraal et al., 1966-67*), un spécimen égyptien du nord d'El Malfa (*Hufnagl, 1972*), deux spécimens libyens (*Hufnagl, 1972*), un d'Irak (*Harrison et Bates, 1992*) et les moyennes de spécimens du Sud et de l'Est de l'Afrique (*Hoogstraal et al., 1966-67*).



**Photographie 8:** Crânes de Guépards. (<http://www.nhm.org/cats/C03/index.htm> - Photograph of cat skeletons by Dick Meier, modified by Jim Angus © Natural History Museum of Los Angeles County Foundation)



**Figure 3 :** Comparaison entre squelettes de Guépard, Loup et Ours brun, d'après Kuhn-Schnyder (1984) ([www.gepardenland.de](http://www.gepardenland.de))

**b. Formule dentaire :**

La formule dentaire sert de manière efficace à l'identification et à la différenciation entre les espèces. Les mammifères possèdent différents types dentaires qui peuvent être bien distingués. Les dents sont classées selon leur fonction, à savoir couper, retenir et déchirer, broyer ou casser les os. On différencie les dents de coupe (incisives), des dents pour déchirer (canines), des prémolaires et des molaires ou dents de joues. Les formules dentaires sont toujours représentées par le nombre de dents présentes d'un côté de la mâchoire et du maxillaire :

Incisive - Canines - Prémolaires - Molaires d'un même côté de la mâchoire

-----  
 Incisive - Canines - Prémolaires - Molaires d'un même côté du maxillaire

Parfois, on place aussi un nombre entre parenthèses dans la formule, si le nombre de ce type dentaire varie dans une famille ou dans un plus grand groupe. On place un trait d'union pour nombre minimal et maximal.

En général la formule dentaire pour les Canidés(y compris les hyènes, chacals, coyotes, renards et chiens sauvages) est :

3 I. 1C. 4 Pm.1-4 M

-----

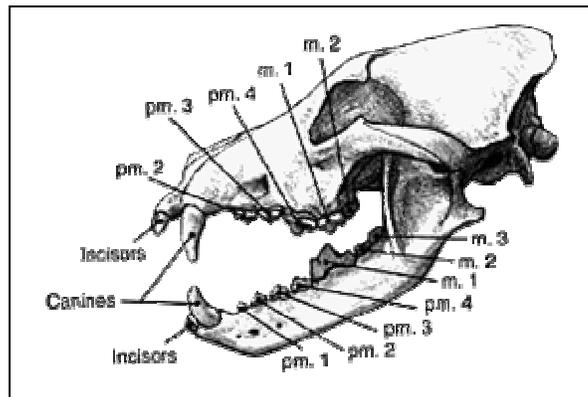
3 I .1C. 4 Pm. 2-4 M

et pour le chien et/ou loup :

3 I. 1C. 4 Pm. 2 M

-----

3 I. 1C. 4 Pm. 3 M



**Figure 4 :** Formule dentaire de canidé. ([www.gepardenland.de](http://www.gepardenland.de))

Par contre, celle des Félidés est représentée comme suit (Turner A. & Anton M., 1997):

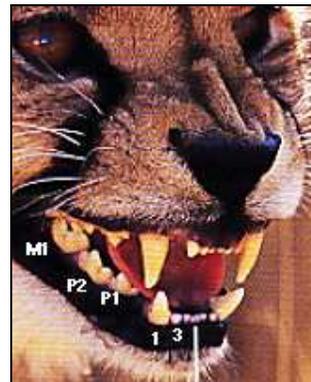
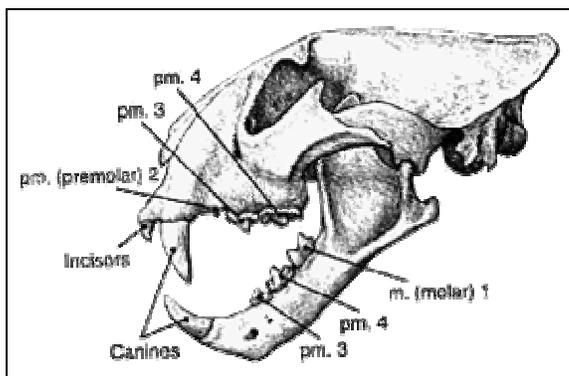
3 I. 1C. 2-3 Pm.

-----  
3 I. 1C. 2 Pm .1-2M

Et explicitement pour le chat domestique (*Felis catus*) :

3 I. 1C. 3Pm.

-----  
3 I. 1C. 2Pm.1M



**Figure 5** : Formule dentaire de Guépard adulte ([www.gepardenland.de](http://www.gepardenland.de))

### c. Griffe et patte

Contrairement aux autres félins, les griffes du Guépard ne se rétractent pas (*photographie 9*). C'est à cause de cette insolite particularité qu'il est classé à part. En effet, les griffes du Guépard ne sont pas rétractiles, il s'agit d'une adaptation anatomique indispensable dans l'accélération, maintien et changement de cap. A la naissance, les griffes des guépiots sont bien acérées mais elles perdent très vite leur caractère tranchant et pointu sous l'effet de la marche et de la course. Les pattes sont arrondies et aident le Guépard à faire des tours rapides.

La griffe du "pouce"(ergot) ou griffe de la rosée est placée à l'arrière des 4 autres et plus haut. Cette griffe est très aiguisée car elle ne touche pas le sol, elle sert à agripper la proie durant la chasse. Le nom scientifique - *Acinonyx* - a été inventé en 1828 par Joshua Brooks du grec "akaina" qui se traduit comme "épine" ou "aiguillon" et "orux" qui veut dire la "griffe". Le terme "*acin*" signifie immobile, "*onyx*" griffe et donc griffe immobile (Turner A. & Anton M., 1997).



**Photographie 9** : Aspect de la patte d'un guépard adulte ([www.cheetahspot.com](http://www.cheetahspot.com))

Cette particularité est due au fait que les griffes sont courtes et qu'elles ne possèdent pas de fourreau comme chez les autres félins.

Grimper aux arbres est un privilège de courte durée et dont ne jouissent que les jeunes grâce à leurs griffes non émoussées, encore nettes et bien acérées. Cela rendrait le Guépard plus apte à protéger son butin après la chasse, un butin très souvent subtilisé par les hyènes, lions et autres carnivores.



**Photographie 10** : Possibilité temporaire des jeunes à grimper aux arbres (Dr. Wally et Dr. Horst Hagen, [www.gepardenland.de](http://www.gepardenland.de)).

Les empreintes du Guépard se caractérisent par les marques des griffes (*photographie 11*) ce qui les rapproches des empreintes de chien. Seulement la différence réside dans l'asymétrie entre les deux doigts principaux chez les félins (*Figure 6*).



**Photographie 11** : Empreintes de Guépard où sont bien visibles les marques des griffes  
(*Dragesco-Joffe A., 1993*)



**Figure 6** : Empreintes comparatives ([www.cheetahspot.com](http://www.cheetahspot.com))

A la différence d'autres espèces, les Guépards se déplacent sur "le bout des orteils" (déplacement digitigrade) et prolongent ainsi leurs extrémités, tandis que les ours (en outre : l'homme également) placent la face plantaire sur le sol, l'extrémité se voit réduite (déplacement plantigrade), (*Kuhn-Schnyder, 1984*).

### **III. DISTRIBUTION DU GUEPARD A TRAVERS LE MONDE**

Les Guépards sauvages subsistent encore dans une large section d'Afrique. Ils sont nombreux en Afrique du sud et de l'est, avec une grande population au sud des terrains agricoles de la région d'Etosha (réserve naturelle) en Namibie et dans le Serengeti au Kenya et en Tanzanie. Les populations ne cessent de décliner en raison de la perte de l'habitat dégradé par les populations humaines, la diminution des proies, les conflits avec les éleveurs de bétail. Partout en Afrique, les guépards sont en compétition croissante, dans les réserves protégées, avec d'autres grands prédateurs, tel que les lions et hyènes, il est alors impossible pour le Guépard de rivaliser avec des animaux aussi puissants. Par conséquent, un grand pourcentage des populations de Guépards restantes est en dehors des réserves protégées, ce qui les place en plus grand conflit encore une fois avec les humains. Un petit groupe a été aussi retrouvé en Iran, ([www.nationalgeographic.com](http://www.nationalgeographic.com), 2005) dans des zones contiguës du Pakistan, et également au Turkménistan et en Afghanistan.

Actuellement, partout à l'extérieur de sa distribution d'Afrique, le Guépard a été exterminé ou est au bord de l'extinction (*Kingdon, 1997*).

Le plus grand espoir de survie du Guépard se trouve en Namibie qui est le lieu abritant la plus grande population restante au monde de Guépards. Mais le nombre de Guépards en Namibie a décliné radicalement de moitié ces dix dernières années, laissant une population estimée à moins de 2 500 animaux.

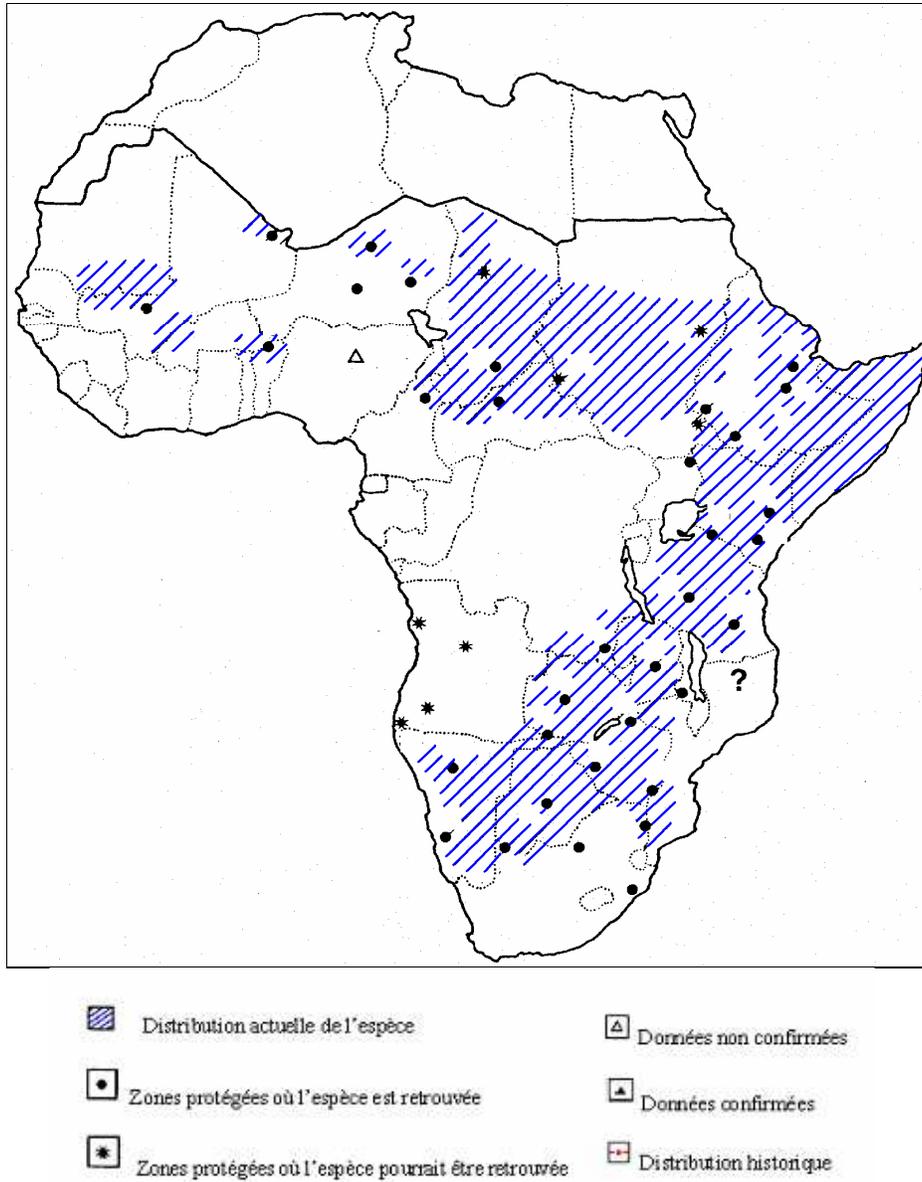
#### **1. Pays où subsiste actuellement le Guépard et pays où il a disparu**

Les Guépards sont présents dans environ 27 pays d'Afrique subsaharienne principalement, mais quelques-uns subsistent au nord comme en Egypte, Algérie et Mauritanie. Il y a une population isolée de guépards asiatiques en Iran, mais elle compte moins de 50 individus.

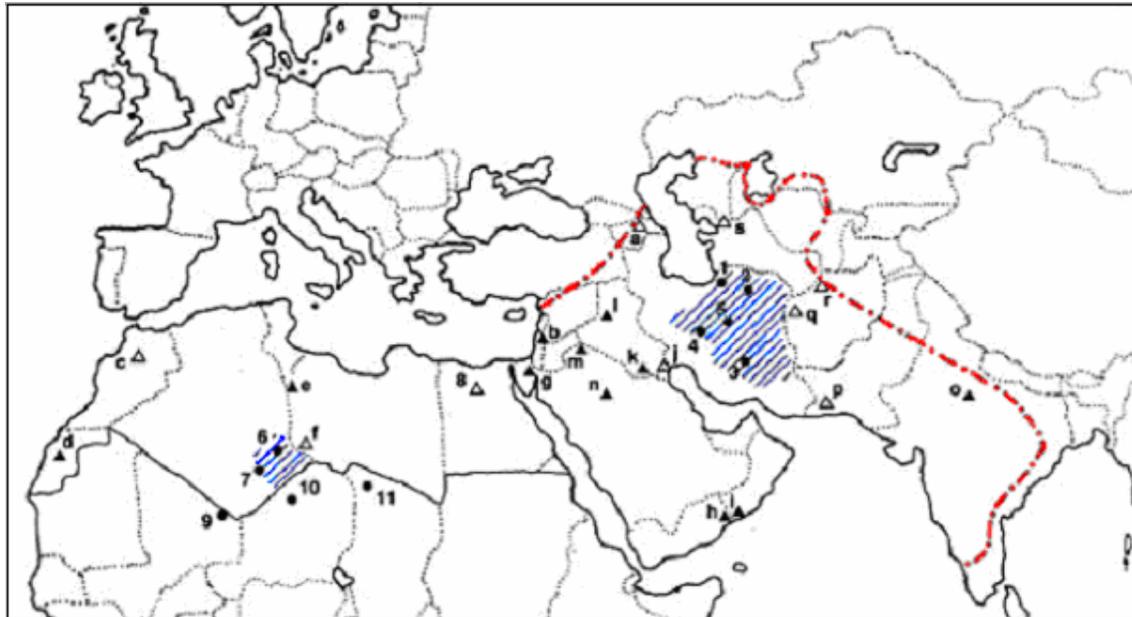
D'après de nombreux relevés (*Marker L., 1998*) le Guépard subsisterait encore en Afrique (*Myers N., 1975*) : Afrique du sud, Algérie, Angola, Bénin, Botswana, Burkina Faso, Cameroun, République Centrafricaine, République Démocratique du Congo, Egypte dans la Dépression Qatarr d'Egypte (*IUCN, Kraus et Marker-Kraus, 1991*) (*Amman, 1993*)(*Saleh M.A., 2001*), Erythrée, Ethiopie, Kenya, Libye, Mali, Malawi, Mauritanie, Mozambique, Namibie (*Morsbach D. 1987*), Niger, Ouganda, Somalie, Soudan, Tanzanie, Togo, Tchad, Zambie, et Zimbabwe (*Figure 7*).

En Iran, et au Pakistan quelques populations subsisteraient (*Figure 8*).

Le Guépard aurait disparu d'Afghanistan, Arabie Saoudite, Burundi, Ghana, Inde, Irak, Israël, Jordanie, Kazakhstan, Koweït, Maroc, Nigeria, Oman, Ouzbékistan, Sénégal (*De Smet 2003*) et Sahara de l'ouest, Syrie, Tadjikistan, Tunisie, Turkménistan, Russie, Yémen (*IUCN 2004*).



**Figure 7:** Distribution en Afrique sub-saharienne. D'après Nowell K., Jackson P. (1996)



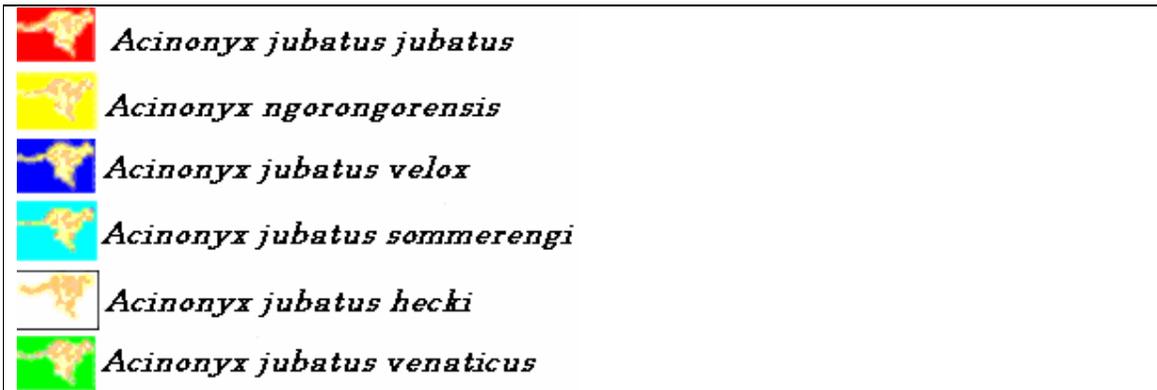
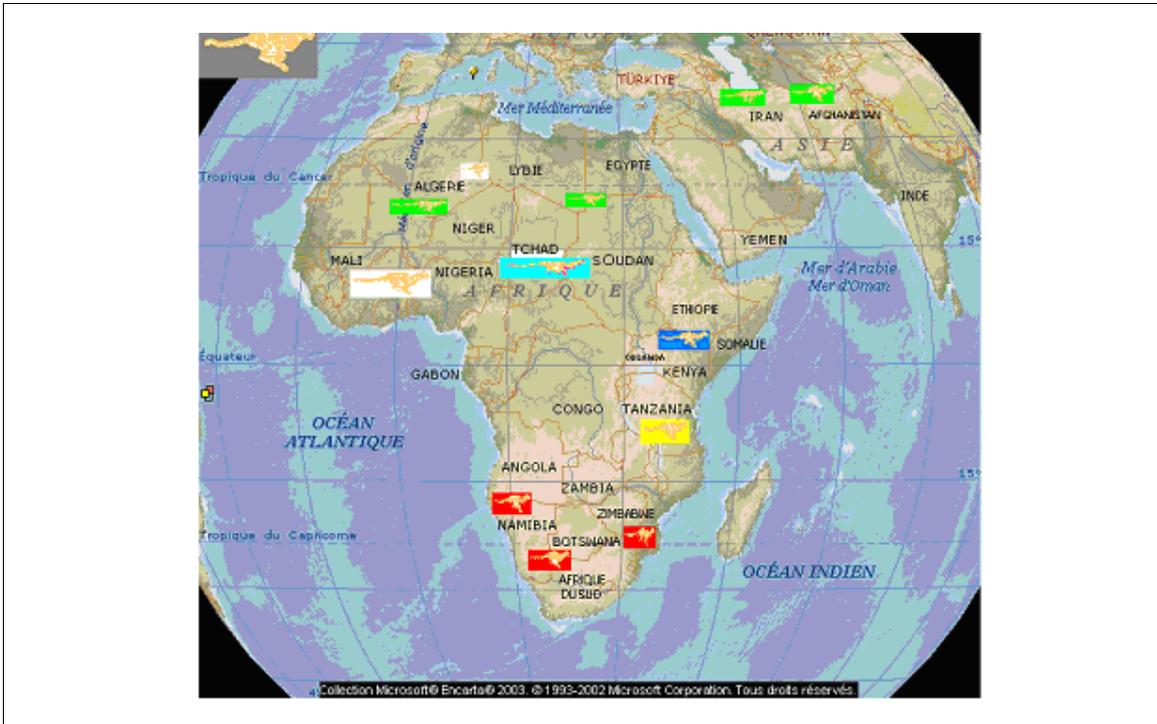
- |   |   |
|---|---|
|  Distribution actuelle de l'espèce                     |  Données non confirmées    |
|  Zones protégées où l'espèce est retrouvée             |  Données confirmées       |
|  Zones protégées où l'espèce pourrait être retrouvée |  Distribution historique |

**Figure 8 :** Distribution des populations en Afrique du Nord et Sud-Ouest de l'Asie, d'après Nowell K. & Jackson P., 1996.

## **2. Distribution des sous espèces de Guépard**

La distribution des sous-espèces de Guépards reste encore très controversée. Les Guépards partagent pratiquement le même patrimoine génétique, et les définitions des sous-espèces sont souvent contestées. Les analyses de protéines sanguines n'ont mis en évidence que des différences minimales entre les diverses populations. Plusieurs sous-espèces sont décrites (*Marker L. pour l'UICN, 1998*) :

:



**Figure 9 :** Répartition mondiale des différentes sous-espèces de Guépards (travail personnel d'après les sous-espèces décrites par Marker L., 1998)

- *Acinonyx jubatus venaticus* (Griffith, 1821) : Asie de l'ouest : Afghanistan, Inde, Iran, Irak, Israël, Jordanie, Oman, Pakistan, Arabie Saoudite, Syrie, Russie. Afrique du Nord : Algérie, Djibouti, Égypte, Mali (nord), Maroc, Mauritanie (nord), Niger (nord), Tunisie, Sahara (ouest).
- *Acinonyx jubatus hecki* (Hilzheimer, 1913) : Afrique du nord-ouest : Algérie, Bénin (nord), Burkina-Faso, Ghana, Mali (sud), Mauritanie (sud), Niger, Sénégal.
- *Acinonyx jubatus raineyii* ou *velox* (Heller, 1913): Afrique de l'est : Kenya, Ouganda, Somalie, Tanzanie (nord).
- *Acinonyx jubatus soemmeringii* (Fitzinger, 1855) : Afrique centrale : Cameroun (nord), Éthiopie, Niger (sud), Nigeria (nord), République Centrafricaine (nord), Soudan, Tchad.
- *Acinonyx jubatus jubatus* (Schreber, 1776) : Afrique du Sud : Afrique du sud, Angola, Botswana, Congo (sud), Malawi, Namibie, Tanzanie (sud), Zambie, Zimbabwe.
- *Acinonyx jubatus ngorongorensis* : Ngorongoro-Krater (Tanzanie)
- *Acinonyx jubatus raddei* : Iran/Turkménistan
- *Acinonyx jubatus fearsoni* : Afrique de l'est

### 3. Estimation de la population mondiale

L'évolution mondiale des communautés de Guépards est caractéristique du déclin annoncé : en 1800, leur population a été estimée à environ 100 000 individus soit dans 44 pays repartis principalement en Afrique et en Asie, elle n'est plus que de 25 000 en 1984 (Nowell K., Jackson P., 1996) puis de 9 000 à 12 000 en 1991 (Marker-Kraus L., 1991) (Nowell K., Jackson P., 1996) et est finalement estimée à 12 500 en 2001 ([www.animalinfo.org/species/carnivor/acinjuba.htm](http://www.animalinfo.org/species/carnivor/acinjuba.htm)). Aujourd'hui ils sont considérés comme quasiment éteint sauf en Afrique, avec une relique d'individus survivant sur le continent asiatique ([www.lynx.uio.no/catfolk/cnissues/cn08-12.htm](http://www lynx.uio.no/catfolk/cnissues/cn08-12.htm)) (<http://www.iraniancheetah.org/>).

Les deux plus grandes populations à l'heure actuelle se situent d'une part à l'est de l'Afrique, au Kenya et en Tanzanie et d'autre part au sud de l'Afrique, en Namibie, au Botswana, au Zimbabwe et en Zambie (Stuart S., Stuart T., 1996). En Namibie sa population a été évaluée à 2 500 individus (Kelly M.J., Durant S.M., 2000) et à environ 1 000 en Tanzanie (Gros P.M., 2002), 9 000 au maximum au Kenya (Gros P.M., 1998).

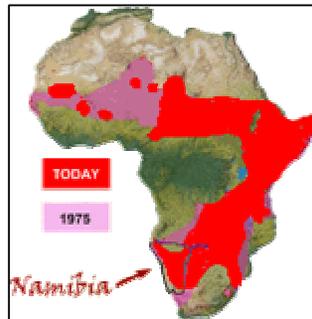
De petites populations survivent toujours dans le sud de l'Algérie et le nord du Niger mais de façon extrêmement fragmentée (Gros P.M., 1998) et elle se résume à moins de 60 individus en Iran (Schaller G.B., 2002), moins de 500 en Afrique du Sud (Magill R., 2003) et de 40 à 295 en Uganda (Gros P.M., Rejmanek M., 1999).

La densité et l'abondance varient d'après les conditions environnementales, surtout la présence de proies convenables et les grands prédateurs (Laurenson M.K.). Dans l'écosystème des plaines du Serengeti, les Guépards se concentrent de façon saisonnière avec les mouvements migrateurs de la gazelle de Thomson (Durant et al., 1998).

#### **4. Distribution et estimation en Namibie**

La plus haute densité de Guépards au monde est retrouvée en Namibie. Les Guépards sont retrouvés partout en Namibie y compris dans le désert du Namib à l'extrême ouest (*Marker-Kraus L., 1991*).

Durant plusieurs années, le chiffre cité pour les Guépards namibiens a été entre 2500 et 3000 animaux. Avec les techniques de surveillance améliorées, un nombre entre 1500 et 8000 Guépards en Namibie est plus exact probablement. Les densités du Guépard varient d'après la disponibilité de la proie. En Namibie, à l'est d'Otjozondjupa et les régions d'Omaheke sont connues pour avoir les plus hautes densités de Guépards. La distribution en Namibie des mâles peut être jusqu'à 1500 Kms carré et pour les femelles de 1200-1500 Kms carré.



**Figure 10 :** Distribution comparative de la population de Guépards en Afrique, aujourd'hui et en 1975 ([www.bigcats.com](http://www.bigcats.com))

Le déclin de la population du Guépard est donc bien une réalité aujourd'hui (*Figure 10*) et ce malgré la présence de nombreuses aires protégées en Afrique. En effet il se trouve que le Guépard évolue davantage dans les aires non protégées que dans les réserves dans lesquelles se trouvent ses principaux prédateurs, à savoir les lions et les hyènes. Ce phénomène le confronte alors au problème de l'expansion humaine et de la destruction de son habitat et à ses rapports conflictuels avec les fermiers alentours.

#### **5. Statut de la population**

Le Guépard est une des nombreuses espèces inscrites à la liste rouge de l' UICN [www.redlist.org](http://www.redlist.org) (*Marker L., 1998*).

Les objectifs de cette liste sont d'identifier les espèces qui ont le plus besoin de surveillance pour leur conservation et de déterminer un index global du statut de dégradation de la biodiversité.

Pour atteindre ce but, le programme de liste rouge a pour objectifs d'évaluer à long terme le statut des espèces sélectionnées, d'établir une ligne de base pour mesurer le statut des espèces, de fournir un contexte global pour l'établissement des priorités de conservation à une échelle locale et de mesurer le statut d'une sélection d'espèces représentatives (comme des indicateur de biodiversité) qui couvrent la majeure partie des écosystèmes du monde.

Le Guépard est classé comme " **Vulnérable** " c'est à dire que la population est estimée à moins de 10 000 individus matures et présentant un déclin continu, constaté, prévu ou déduit du nombre d'individus matures et qu'aucune sous- population n'est estimée à plus de 1000 individus matures. Il est donc confronté à un risque d'extinction extrêmement élevé à l'état sauvage.

De ce fait, le Guépard est une espèce protégée et il est l'objet d'une législation stricte établie par la CITES, chargée de régir le commerce international des espèces animales et végétales.

Selon cette convention, le Guépard figure dans l'annexe I, c'est à dire celle des espèces animales et végétales dont la survie est la plus compromise. Son commerce ne peut être autorisé que dans certains cas particuliers comme la recherche scientifique par exemple et fait l'objet de délivrance d'autorisation spéciale et exceptionnelle ([www.cheetah.org](http://www.cheetah.org)).

En ce qui concerne la chasse et la traque du guépard, la CITES a fixé en 1992 des quotas pour les trophées de chasse en Namibie (150/an), au Zimbabwe (50/an), et au Botswana (5/an) ceci dans le but d'éviter les massacres par les braconniers. Elle est par contre interdite dans la plupart des autres pays: Angola, Bénin, Botswana, Burkina Faso, Cameroun, République d'Afrique Centrale, Ethiopie, Ghana, Kenya, Malawi, Mali, Mauritanie, Mozambique, Namibie, Niger, Nigeria, Rwanda, Sénégal, Afrique du Sud, Soudan, Tanzanie, Togo, Uganda et Congo (*Perrin C. 2003*).

Le Guépard est donc une espèce dont tout commerce est très réglementé et dont de nombreux programmes de réhabilitation sont en cours.

## **6. Densité et territoire**

### **a- Densité**

La densité dans tous ces territoires est difficile à évaluer de part l'organisation sociale particulière et instable du Guépard. Il semble que la densité idéale pour le Guépard soit d'environ 1 sur 100-125 km<sup>2</sup> (*Perrin C., 2003*).

- **Tanzanie** Serengeti: 1 adulte par 6 km<sup>2</sup> (saison sèche autour du pays boisé/bord de plaines) (*Nowell & Jackson 1996*)
- **Afrique du Sud** Parc National Kruger : 1 animal par 72 km<sup>2</sup> Parc National Kruger (*Schaller, 1972*)
- **Afrique du Sud**: 1 adulte par 191 km<sup>2</sup> (*Nowell & Jackson 1996*).
- Réserve Nationale de Masai Mara (**Kenya**) (excluant les petits <3 mois): 1/29 km<sup>2</sup> en dehors de la réserve, 1 par 67 km<sup>2</sup> dans la réserve (*Nowell & Jackson 1996*).
- **Namibie**: ranchland: 1 par 50 km<sup>2</sup> (*Nowell & Jackson 1996*).

## **b- Territoire**

Les Guépards ont de grands territoires de 800 à 1 500 km<sup>2</sup> (*IUCN, 2004*). C'est en partie parce que les proies ongulées peuvent entreprendre des migrations annuelles sur de longues distances, et donc, le territoire (annuel) du Guépard doit comprendre la distribution de sa proie.

- **Serengeti:** 800 km<sup>2</sup> (femelle) (Stuart & Stuart, 1996) et 833 km<sup>2</sup> d'après Kelly & Durant 2000.
- **Namibie:** ranchland: 1500 km<sup>2</sup> (femelles), 800 km<sup>2</sup> (mâles) (Stuart & Stuart, 1996).
- **Afrique du Sud:** National Parc Kruger (où les proies ne migrent pas): en moyenne: 175 km<sup>2</sup> (femelles et mâles) (Stuart & Stuart, 1996).
- Les coalitions de mâles: 12 - 36 km<sup>2</sup> (jusqu'à 150 km<sup>2</sup>) (**Serengeti**) (*Nowell & Jackson 1996*).

#### **IV. ALLURE ET DEROULEMENT DE LA CHASSE**

##### **1. Aptitudes morphologiques à la course**

Cet animal est vraiment bâti pour la vitesse! Virtuellement chaque partie de son corps est adaptée d'une certaine façon pour optimiser la vitesse courante à son maximum :

- Les coussinets de la patte et les griffes non rétractiles (*Leyhausen P., 1973*) (*Kingdon, 1977*) fournissent une plus grande force de traction et assurent ainsi une meilleure adhérence.
- Les grandes narines et poumons fournissent une prise d'air rapide ce qui facilite une réponse physique rapide et qui assurent une oxygénation maximale des tissus pendant l'effort violent (*Eaton 1974*).
- Un corps long, fluide, si souple et aérodynamique qu'il tranche l'air. Les petites clavicules et omoplates verticales aident à allonger l'enjambée.
- La queue agit comme un gouvernail pour assister une rotation rapide et des changements de caps brutaux.
- La fovéa rétinienne de l'oeil possède une forme étirée, donnant une vue tranchante et un grand-angle de ses alentours. Les sombres larmiers sous chaque oeil rehaussent l'acuité visuelle en minimisant les rayons agressifs du soleil.
- La colonne vertébrale travaille comme une source pour les puissantes jambes postérieures et donne au Guépard le porté et la force nécessaire à chaque foulée (*Photographie 12*).

Mais cette grande vitesse est physiologiquement coûteuse et aussi très dangereuse, ainsi son rythme respiratoire passe de 16 à 150 mouvements par minute (*Leroy E., 1993*) ; de plus le refroidissement du cerveau est impératif sous peine que le Guépard s'évanouisse (il faut bien entendu prendre en considération la chaleur accablante de la savane ou du désert). La vitesse maximum est de 114 kilomètres par heure, cependant cette allure ne peut être maintenue que sur une distance de 200-300 mètres (en moyenne 274 mètres).

Un tel effort contraint l'animal à une lente et laborieuse récupération de 30 minutes, qui le rend vulnérable vis-à-vis des autres prédateurs.

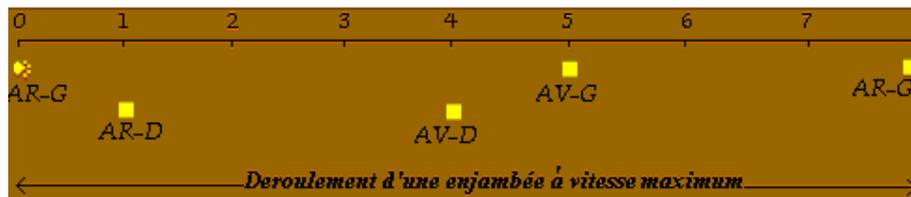
Les études menées par Hildebrand & Hurley (1985), ont démontré que le barycentre des masses des membres était plus éloigné du corps (en raison d'un segment proximal plus long) que celui des pattes des ongulés. Ce qui expliquerait pourquoi, en plus d'une vitesse de rotation plus élevée, les membres du Guépard requièrent plus d'énergie. Selon ces mêmes auteurs, ces caractéristiques seraient en partie responsables de la faible endurance de cet animal.



**Photographie 12:**  
Aptitudes morphologiques  
du Guépard à la course.  
([www.cheetahspot.com](http://www.cheetahspot.com))

**Accélération :** 0 – 90 km/h en 3 secondes  
**Vitesse maximum :** 113km/h  
**Distance maximum à vitesse maximum :** 300 – 600m

Un Guépard peut faire 7 à 8 mètres en une complète et unique enjambée, avec une allure de 4 enjambées par seconde. Une enjambée est la distance mesurée entre une impression consécutive de la même patte. Comme vu dans la simulation, le Guépard est complètement aéroporté entre deux points sur quatre mètres. Quant à l'enjambée totale, elle mesure huit mètres (*Figure 11*).



**Figure 11 :** Déroulement de la foulée ([www.cheetahspot.com](http://www.cheetahspot.com))

## **2. Déroulement de la chasse**

Le Guépard chasse de jour, surtout le matin et au coucher du soleil (car la température y est plus douce), et parfois la nuit par clair de lune. Contrairement aux autres félins, il ne chasse pas à l'affût. Il compte sur sa vitesse de pointe (près de 110 km/h) pour courser ses proies. Dès qu'un individu aperçoit un troupeau de petits herbivores, il s'accroupit au sol et rampe silencieusement effectuant une approche discrète et furtive, en se dissimulant avec une grande habilité, et parvient à quelques dizaines de mètres, sans alerter le gibier. La tête bien dressée, les yeux fixés sur sa proie, il s'arrête net dès que l'on soupçonne son approche.

Une fois sa proie repérée, il ne la quitte plus du regard et c'est de manière à la fois brutale et contrôlée qu'il bondit et se lance très vite dans une course-poursuite à une allure fulgurante pour la rattraper. Une fois à sa portée, le guépard la déséquilibre à coups de pattes la faisant trébucher, il la saisit très vite par la gorge, en lui enfonçant des crocs acérés, il plante ses onglons (situés à la face interne des quatre pattes) dans la peau en se plaçant du côté dorsal de la proie pour éviter d'éventuels coups de pattes. Il maintient sa prise jusqu'à ce que la victime succombe par suffocation suite à la compression de la trachée-artère.

Cependant, en raison de son manque d'endurance, il abandonne souvent la poursuite après quelques centaines de mètres, si sa proie se révèle trop attachée à la vie, sous peine d'être victime d'une syncope ou d'un coup de chaleur.

Il semblerait que les Guépards adoptent un autre type de technique de chasse dans les régions où les grands espaces plats manquent, tels les massifs sahariens; en effet, les terrains chaotiques le gêneraient dans ses courses-poursuites et lui imposeraient de ce fait de chasser à l'affût.

Il arrive que plusieurs Guépards adultes chassent de concert une grande antilope ou un zèbre.

De nombreux facteurs interviennent dans la réussite de la prédation :

- Etat physique de la proie.
- Age et taille de la proie.
- Importance du troupeau et son envergure (individus).
- Etat d'alerte du troupeau avant l'attaque.
- Distance de la proie à l'assaut.
- Nature du terrain, hauteur de l'herbe.

La combinaison de ces facteurs déterminera la réussite ou l'échec de la chasse. De plus, il faut souligner la présence ou non des autres prédateurs tels les lions, panthères, hyènes qui annihilent toute velléité de chasse chez le Guépard.

### **3. Sélection des proies**

Les Guépards chassent: *la petite antilope – Springbok (photographie 17), Steinbock (photographie 18), Impala (photographie 16) et Gazelle. Ils se nourrissent aussi des jeunes de plus grands animaux : Phacochère, Koudou (photographie 13), Oryx (photographie 14), mais aussi des oiseaux et des lapins, zibelines. Ils peuvent même imiter le son de quelques oiseaux pour les attirer. La Gazelle de Thompson (photographie 15) est une de leurs proies favorites, très abondantes sur les plaines africaines de l'Est. Ces antilopes peuvent courir plus vite (jusqu'à 80 km/h) que n'importe quel autre animal à l'exception du guépard (National geographic, 2003).*

Ils chassent les faons, les jeunes antilopes et cherchent des animaux qui se sont éloignés de leur groupe. Ils ne recherchent les vieux ou les faibles animaux que dans des cas d'extrême désespoir de chasse mais ne se nourrissent jamais de charognes, ils ne recherchent que la viande fraîche synonyme d'énergie (*Hamdine O., 2001*).

Le Guépard peut vivre plusieurs jours sans boire car ils puisent leur eau dans le sang et les urines de leurs proies. Il paraîtrait même, selon les autochtones, qu'autrefois les Guépards fracassaient parfois des melons pour s'abreuver de leur eau.

Les études de Fitzgibbon et Fanshaw (1989) ont prouvé que le Guépard ne se jette pas aveuglement sur la première proie potentielle qu'il croise. En effet, il prend tout son temps pour choisir la proie la plus vulnérable et la plus accessible. Ces auteurs ont conclu que l'âge et l'état physique contribuaient de manière significative à la sélection de la victime.

Parmi les proies de prédilections il y a :



Encyclopédie Encarta, Oxford Scientific Films/Rafi Ben-Shahar  
**Photographie 13:** Koudou  
(*Tragelaphus strepsiceros*) (Encarta)



Phototake NYC/Yoav Levy  
**Photographie 14:** ORYX (gazelle de Libye) (NYC/Yoav Levy)



Encyclopédie Encarta, Minden Pictures/Frans Lanting  
**Photographie 15:** Gazelle de Thomson  
(*Gazella thomsoni*) (Encarta)



Encyclopédie Encarta, Oxford Scientific Films/Stan Osolinski  
**Photographie 16:** Impala  
(*Aepyceros melampus*) (Encarta)



**Photographie 17:** Springbok  
(*Antidorcas marsupialis*)  
(<http://www.sizama.co.za/content/animals/springbuck.asp>) (Copyright 1998 by Carsten Corleis)



**Photographie 18:** Steinbock  
(*Capra ibex ibex*)

## **V. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LE GUEPARD**

### **1. Chez le mâle**

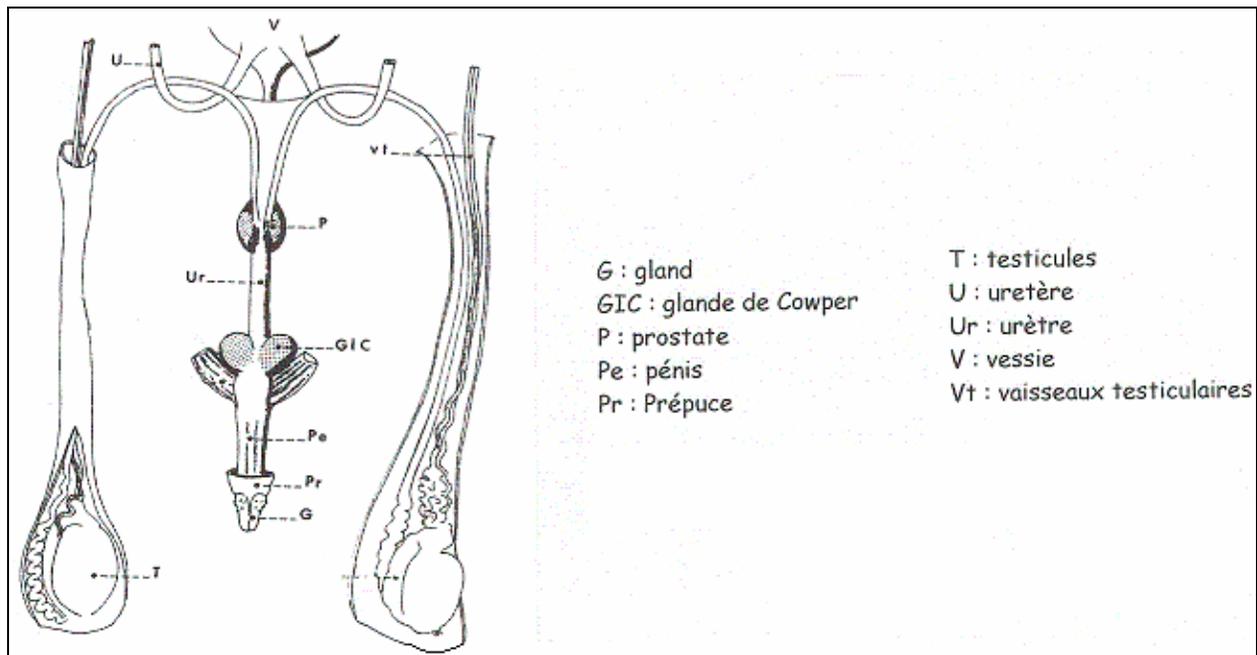
#### **a. Anatomie de l'appareil reproducteur mâle**

L'appareil génital du Guépard superposable à celui du chat (*Figure 12*) et peu de planches anatomiques sont disponibles dans la littérature pour le Guépard. Il est à signaler au passage qu'il en est de même pour les lions (*Arnold C. K. J., 2004*).

Comme chez tous les félidés, l'os pénien est plus petit que celui des canidés, le pénis est au repos dirigé vers l'arrière et vers le bas (*O'Brien S.J., 1986*) ; (*Thevenin, 1996*) et relevé vers l'avant lors du coït.

Les testicules sont situés dans un scrotum sessile à environ 10 cm de l'anus et mesurent environ 10 cm de long et 7 cm de large chez le Guépard (*Owen, 1835*) et de volume moyen de 14cm<sup>3</sup> (*Wildt D.E, et al., 1993*).

Le gland est court et recouvert comme chez le chat d'épines ou papilles kératinisées (*Wildt D.E, et al., 1993*).



**Figure 12** : Appareil génital mâle du chat (d'après Crouch J.E, 1969, [www.chatonnon.asso.fr/comportement.htm](http://www.chatonnon.asso.fr/comportement.htm))

## **b. Puberté et maturité sexuelle des mâles**

La puberté est caractérisée par la reprise des divisions spermatogoniques après une période d'arrêt de divisions mitotiques des spermatogonies. Or celle-ci est difficile à évaluer et on considère alors plutôt comme le début de la puberté le moment d'apparition des premiers spermatozoïdes mobiles.

Chez le Guépard celle-ci a été évaluée entre 15 à 26 mois selon une étude portant sur des animaux captifs dans 18 institutions nord-américaines (*Wildt D.E, et al., 1993*). Néanmoins le Guépard n'est pas capable de procréer encore à cet âge, le taux de testostérone étant trop faible (*Caro T.M, Collins D.A., 1986*).

La maturité sexuelle effective est évaluée à l'âge de la première reproduction c'est-à-dire pour le Guépard entre 30 et 36 mois (*Nowell K., Jackson P., 1996*).

On peut alors classer les Guépards d'âge différents en 3 catégories, reflétant le stade de maturité sexuelle notamment par le développement de caractères extérieurs (*Caro T.M, Collins D.A., 1986*) :

**Entre 14 et 22 mois**, les Guépards sont adolescents, portent une crinière formée de très longs poils clairs obscurcis par endroits par les tâches noires au niveau de la nuque, ont une face ronde ressemblant à celle des juvéniles et sont un peu plus graciles que les adultes. Ils sont indépendant vis-à-vis de leur mère mais sont encore en compagnie des femelles de leur portée, c'est la période lors de laquelle on commence à observer quelques spermatozoïdes mobiles.

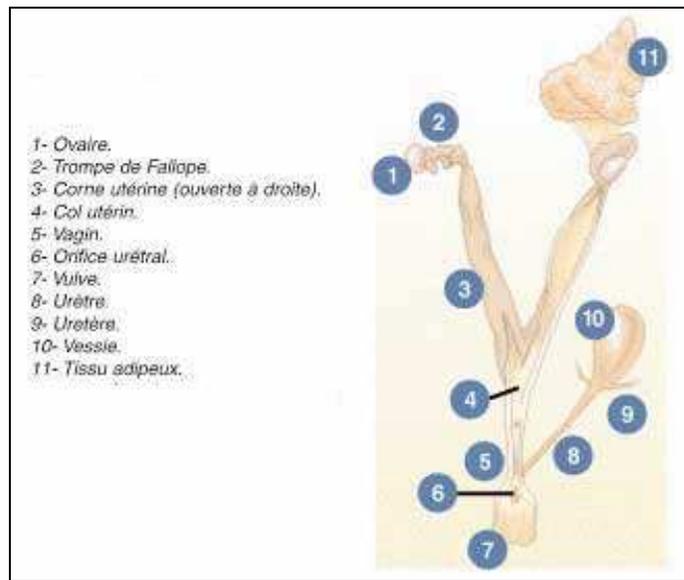
**Entre 23 et 42 mois**, ils sont jeunes adultes et ont la plupart du temps perdu la totalité de leur crinière mais gardent souvent une face ronde. Ils possèdent un nombre de spermatozoïdes mobiles plus important et sont parfois capables de se reproduire. Ils sont la plupart du temps non accompagnés des femelles qui se sont séparées de la troupe à leurs premières chaleurs.

**A partir d'environ 3 ans**, ils sont considérés comme adultes, sans crinière, les poils noirs et clairs de la nuque de même longueur. Ils sont définitivement matures sexuellement et se reproduisent normalement.

## 2. Chez la femelle guépard

### a. Anatomie de l'appareil reproducteur femelle

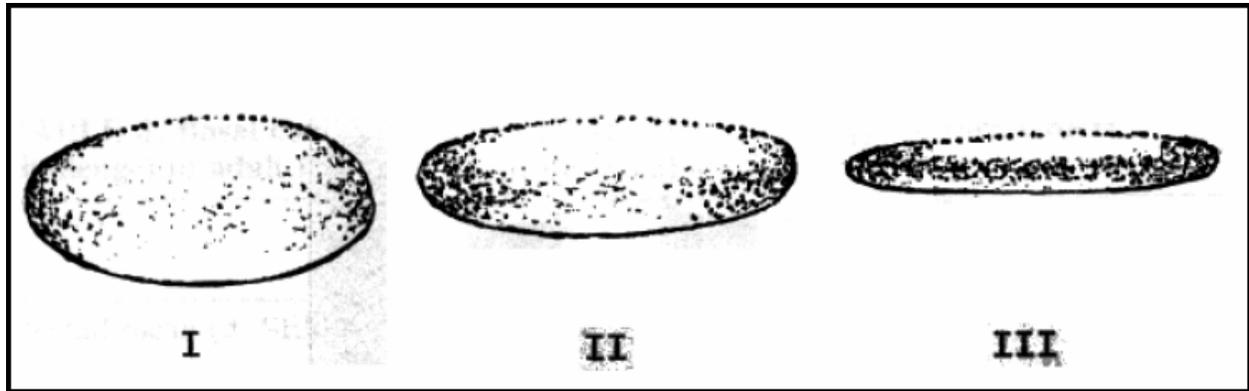
Le tractus génital des femelles Guépard a souvent été considéré comme étant superposable à celui de la chatte domestique (*Owen, 1835, Perrin C., 2003*) (*Figure 13*), aucune planche anatomique ni description complète n'ayant été trouvée dans la littérature malgré des recherches approfondies et des prises de contact avec des spécialistes reconnus de cette espèce.



**Figure 13** : Appareil génital de la chatte (d'après Eckstein E. et Zuckerman S, 1960, [www.chatonnon.asso.fr/comportement.htm](http://www.chatonnon.asso.fr/comportement.htm))

L'appareil génital de la femelle Guépard n'a été que brièvement décrit dans l'étude menée par Wildt et son équipe en 1993 (*Wildt D.E., et al., 1993*) les cornes utérines semblent mesurer en moyenne 8.4mm de diamètre et l'oviducte 3.8 mm sur toute sa longueur.

Chez les différentes femelles examinées la plupart des ovaires (60%) avaient une forme d'œuf oblong, bien arrondi à la fois médialement et latéralement. Les différentes formes d'ovaires identifiées (*Wildt D.E., et al., 1993*) dans une étude sur des Guépards captifs en Amérique du Nord sont représentées dans la Figure 14.



**Figure 14 :** Trois formes ovariennes communes identifiées chez le Guépard (*Wildt D.E., et al., 1993*)

D'après D.E Wildt 1993, les femelles entre 16 et 59 mois ont des ovaires de types II et III par contre les femelles entre 60 et 120 mois ont des ovaires, à 80% de, type I

Une particularité de l'appareil reproducteur génital de la femelle Guépard a cependant été remarquée : la présence très fréquente de kystes paraovariens ayant l'apparence de plusieurs poches remplies de liquide et localisées dans le tissu de la fimbria ovarienne, latéralement au côté proximal de l'ovaire et souvent adjacent ou très proche de l'oviducte.

Ces kystes ne sembleraient avoir aucune incidence sur la fonction reproductrice de la femelle (*Wildt D.E, et al., 1993*).

### **b. Puberté et maturité sexuelle**

Le moment de la puberté est estimé à l'apparition des premières chaleurs et se situerait entre 647 et 760 jours soit vers 1.5- 2 ans (*Laurenson M.K., et al., 1992*) (*Schaller G.B., 1972*) et correspond environ à l'époque à laquelle les femelles quittent leur fratrie pour évoluer seules.

Le docteur De Wildt (1993) ainsi que toute son équipe ont mené dans 18 institutions américaines regroupant 128 guépards, une étude qui a révélé la présence de follicules ovariens de moins de 2 mm chez 5 femelles sur 11 avant 26 mois (*Yoshida M., 2000*).

De 16 à 20 mois, des follicules sont présents mais de petite taille c'est à dire inférieure à 2mm , considérés comme des signes de faible fertilité lorsqu'ils sont trouvés sur des animaux âgés de 5 ans et plus.

La réelle maturité sexuelle est estimée grâce à la première gestation (capacité de la femelle à reproduire). Celle-ci a lieu en moyenne chez la femelle Guépard à l'âge de 3 ans.

### **c- Saisonnalité de la reproduction**

La reproduction de la femelle Guépard n'est pas saisonnière, elle peut avoir lieu tout au long de l'année (*O'Brien S.J., 1994*).

Néanmoins on peut observer des pics de naissance, en général pendant la saison des pluies et ceci du à l'augmentation de la disponibilité des proies mais variable d'une année à l'autre.

Pour la femelle Guépard les pics de naissance ont lieu de novembre à mai dans le parc du Séréngeti, en Tanzanie (*Laurenson M.K, et al., 1992*) et de juillet à septembre en Namibie (*O'Brien S.J., 1994*).

### **d- Cycle oestral de la femelle Guépard**

Le cycle sexuel des femelles Guépard ne diffère en rien par rapport à celui des autres félins. Il se caractérise par la même particularité, celle d'une répétition indéfinie de l'oestrus tant que l'ovulation n'est pas déclenchée.

Ce cycle reste encore mal connu et c'est en partie à cause de cela que la reproduction en captivité connaît un si grand échec.

Le cycle est de type poly-oestrien à ovulation provoquée (*Laurenson M. K. et al., 1992*). La fécondation mène, si elle est réussie à une gestation qui durera 90-95 jours, précédant une période d'anœstrus de lactation de 9 à 11 mois.

L'ovulation ne peut être déclenchée que par le coït qui lui ne peut avoir lieu qu'à la suite d'une cours assidue de 13 jours (*Leroy E., 1993*).

Le cycle de base sera donc composé de :

#### **1-La phase folliculaire**

La phase folliculaire est la phase du cycle pendant laquelle se déroule la maturation des follicules qui entourent l'ovocyte et qui sécrètent alors des oestrogènes (*Parrott J., Skinner M., 1998*).

Le déroulement de cette phase chez la femelle Guépard et la lionne est identique aux autres espèces de mammifères : sous l'influence des hormones FSH (responsable de la croissance folliculaire) et LH (responsable de la stimulation de la thèque interne et des cellules interstitielles) les follicules se développent jusqu'à l'obtention de follicules préovulatoires dont la sécrétion d'oestrogènes est maximale et correspond à l'apparition du comportement des chaleurs.

Les modifications physiologiques en période de chaleur préparent l'animal à la fécondation : les trompes se développent, les glandes sécrètent un mucus ayant pour rôle de faciliter la progression de l'ovocyte au site de fécondation et leur apportent les nutriments nécessaires à sa survie.

L'utérus quant à lui est sujet à une augmentation de ses sécrétions destinées à nourrir les futurs œufs fécondés.

Chez la femelle Guépard, la phase folliculaire semble durer en moyenne 12-13 jours (*Asa, et al., 1992*) incluant l'œstrus qui correspond à la phase d'acceptation de l'accouplement et qui dure 3 à 4 jours (*Asa et al., 1992*).

### **-L'ovulation**

Dans le cas des espèces à ovulation provoquée telles la chatte la lionne et la femelle Guépard celle-ci ne se déclenche qu'à l'accouplement ou par un stimulus équivalent aboutissant à la décharge suffisante de la LH (Luteinizing Hormone) par réflexe neurogène. Un nombre important de saillies est alors souvent nécessaire pour déclencher l'ovulation : on en dénombre en moyenne une cinquantaine par 24h.

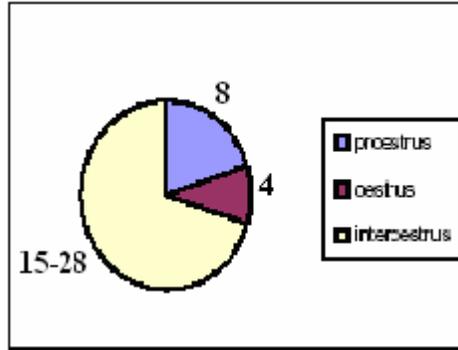
L'ovulation de la femelle Guépard est estimée comme ayant lieu environ 40 heures après le déclenchement de la phase d'accouplement (*Howard J.G., et al., 1997*).

### **2- La phase post-ovulatoire**

La phase post-ovulatoire fait suite à la phase folliculaire et peut alors se présenter sous trois formes:

- En absence d'ovulation : l'imprégnation oestrogénique se termine et un nouveau cycle redémarre après une période variable appelée inter œstrus.

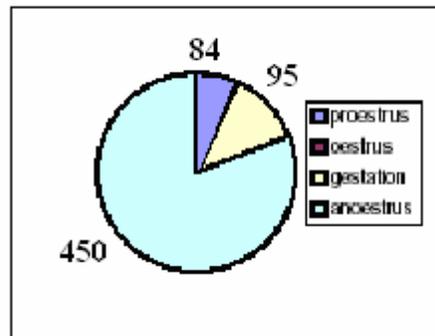
Chez la femelle Guépard l'interoestrus dure environ 3 à 4 semaines (*Tableau 2*) (*Terio K.A., et al., 2003*) mais cet intervalle est très irrégulier et dépend à la fois de l'individu et de conditions environnementales telles que la disponibilité des proies ou le stress (*Czekamn M., et al., 1994*). Des périodes d'anoestrus peuvent également avoir lieu et sont très variables selon les individus et les saisons; elles peuvent durer de 2 à 5 mois.



**Figure 15 :** Cycle oestral de la femelle Guépard en jours (*Arnold C. K. J., 2004*)

- En présence à la fois d'ovulation et de fécondation; les follicules ayant libéré leur ovocyte deviennent des corps jaunes qui sécrètent de la progestérone dont le rôle est de maintenir la gestation jusqu'au terme.

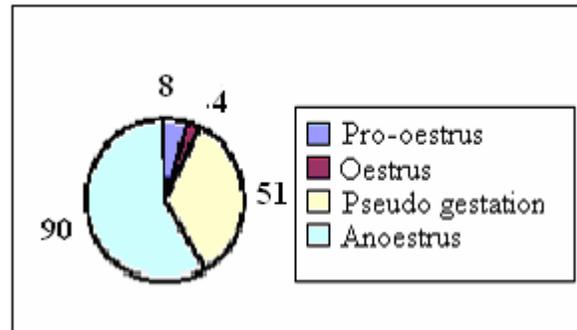
La gestation de la femelle Guépard dure en moyenne 95 jours (*Brown J.C., et al., 1996*), la période d'anoestrus correspondant ici à la période d'élevage des jeunes jusqu'à leur indépendance (*figure 16*).



**Figure 16 :** Cycle avec gestation (en jours) (*Arnold C. K. J., 2004*)

- En présence d'ovulation sans fécondation; il y a également formation de corps jaunes sécrétant de la progestérone mais celle-ci est sécrétée pendant un laps de temps moindre par rapport à la gestation et variable en fonction des espèces. Ce phénomène est appelé pseudo gestation (*Figure 17*).

Chez la femelle Guépard, la sécrétion de progestérone est maintenue pendant 51 jours en moyenne (*Brown JC., et al., 1996*).



**Figure 17 :** Cycle lors de pseudo gestation chez la femelle Guépard (*Arnold C. K. J., 2004*)

Guépard n°	n	Moyenne de l'oestrus (jours)	Durée de l'oestrus (jours)	Moyenne de l'interoeustrus (jours)	Durée de l'interoeustrus (jours)
589	24	4.00 +/- 0.43	1 - 7	14.90 +/- 1.18	7 - 27
590	23	3.87 +/- 0.40	1 - 7	11.58 +/- 0.75	6 - 19
673	08	4.42 +/- 0.97	1 - 9	16.89 +/- 1.41	12 - 23
Total :	55	4.00 +/- 0.28	1 - 9	13.90 +/- 0.69	6 - 27

**Tableau 2 :** Durée de l'oestrus et de l'interoeustrus chez la femelle Guépard (*Terio K.A., et al., 2003*)

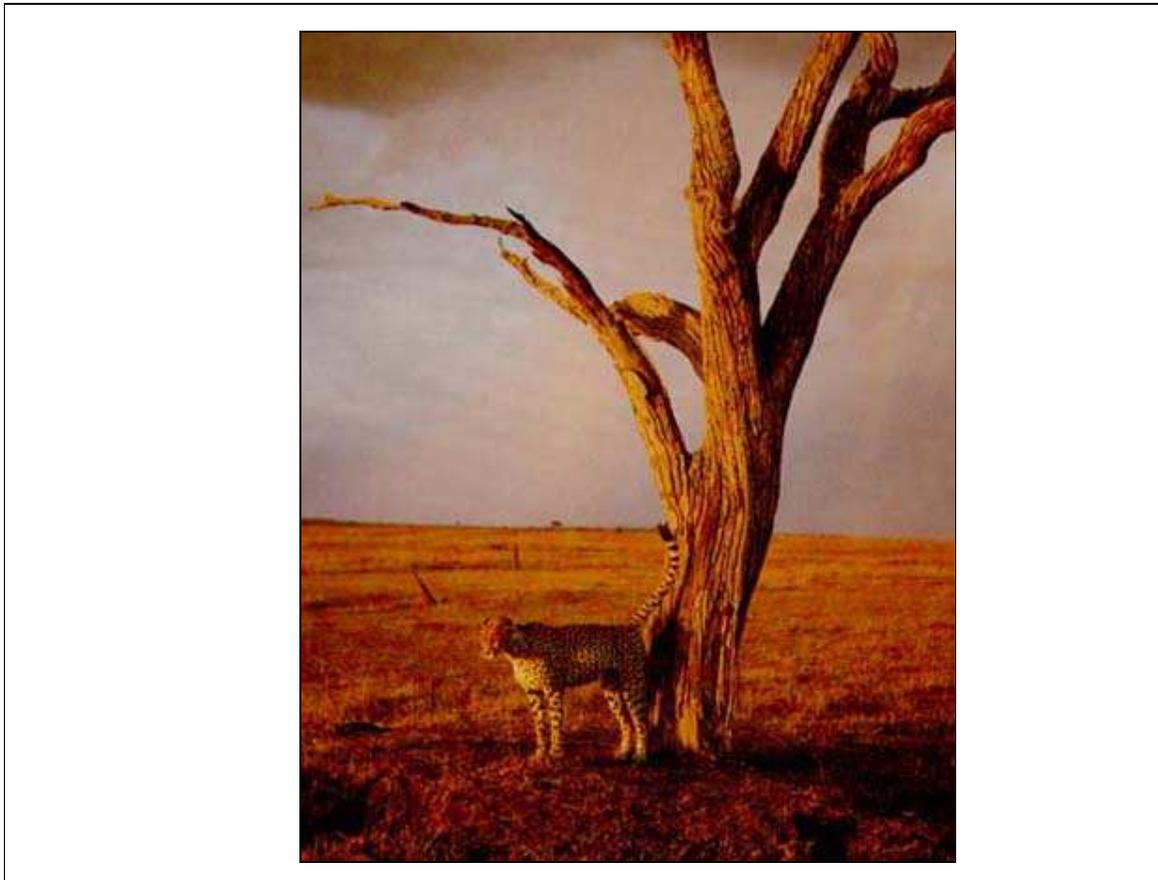
### **3. DEROULEMENT DE L'ACCOUPLEMENT**

#### **a. La rencontre**

Les femelles Guépard vivent seules. Elles ne forment jamais de communautés autres qu'avec leurs petits et cela pour une période de 2 ans environ. Les mâles par contre constituent des petits groupes, le plus souvent fraternels, ce phénomène permet d'augmenter le rendement durant la chasse.

L'absence de groupes mixtes (mâles et femelles) impose donc la mise en place de systèmes de communication permettant le rapprochement des partenaires sexuels durant les périodes de rut. La solution réside dans l'utilisation des phéromones.

Pendant la période oestrale, le système endocrinien de la femelle synthétise des substances chimiques qu'elle répand au moyen de mictions augmentées dans la fréquence.



**Photographie 21 : Délimitation du territoire par un Guépard**  
(<http://www.nhm.org/cats/C03/index.htm> © Natural History Museum of Los Angeles County Foundation)

Une fois les substances libérées dans le milieu, le message sera réceptionné par le mâle, via l'appareil voméro-nasal. Ceci sera traduit par un comportement de gustation grâce aux papilles linguales et par une position caractéristique de reniflement. Ce complexe réceptif s'exprime par un retroussement de la lèvre supérieure.

La femelle, durant cette période, émet également un nombre plus fréquent de cris qui ressemblent étrangement à des cris d'oiseaux en particulier les piaillements des poussins. On parle de « chirp » (*Leroy E., 1993*).

Tout ce processus a pour but d'attirer les mâles après quoi commencera la période spectaculaire de la cour.

## **b. La cour**

La cour ou parade nuptiale, chez le Guépard a été rarement observée à l'état sauvage. Les seules informations dont on dispose proviennent d'observations réalisées en captivité par Eaton en 1982.

La cour se déroule en deux phases :

### **1- Une phase d'entrée en contact**

Elle dure deux jours et correspond au début de la période oestrale. Le premier jour, le mâle émet des cris (chirp) qui seront renvoyés par la femelle de la même manière, en adoptant une expression faciale particulière : bouche ouverte, oreilles aplaties et pupilles dilatées, on parle de « flehmen » (*Leroy E., 1993*). La femelle manifeste, durant cette période, une agressivité très marquée envers les mâles.

Le deuxième jour, le mâle renifle de manière assidue les urines de la femelle qui évoquent un effet attractif. A la fin de cette période la lutte entre les deux partenaires aura lieu.

### **2- La cour proprement dite**

Les partenaires entrent dans une phase de contact, qui durera 10 jours. Cette période se caractérise par une exacerbation de l'activité de reniflement de la partie génitale de la femelle par le mâle, et léchage mutuel des régions péri-génitales et péri-anales, les pattes postérieures et la face.

La lutte entre les deux partenaires est marquée par de nombreuses morsures et griffures sur l'ensemble du corps. Elle fera progressivement place à des poursuites ludiques durant les quelles le mâle mordille de façon rituelle les faces latérales du cou de la femelle.

La concurrence entre les individus du sexe mâle survient quand il n'y a pas de dominance entre eux. La femelle assiste alors impartiale aux combats qui sévissent entre les compétiteurs tout au long de la cour. Ces luttes déterminent un vaillant vainqueur qui ne sera pas forcément le mâle copulateur.

## **c- L'accouplement**

Dans son ensemble, l'accouplement chez les lions et les Guépards est identique. Il peut être résumé dans une figure récapitulative qui concerne le lion mais qui peut être appliquée aux Guépards (*Schaller G.B., 1972*).

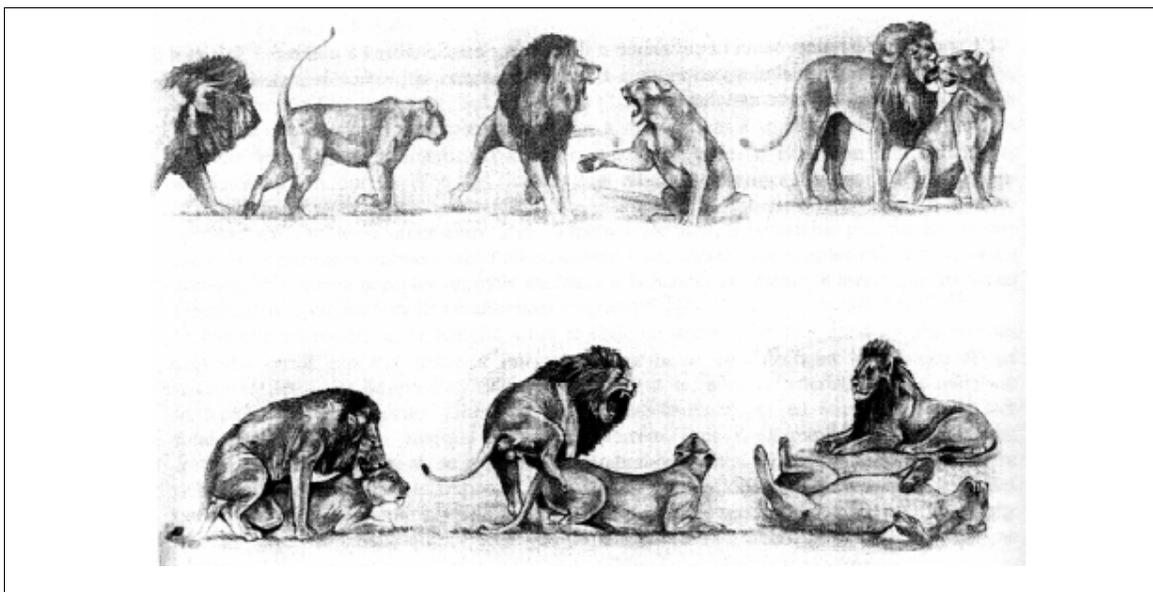
La femelle en chaleur est agitée, ne tient pas en place, s'allonge quelques instants puis se relève brusquement, alterne une marche rapide et des petits sauts et se roule fréquemment sur le dos.

Le mâle reste près d'elle, bouge en même temps qu'elle mais reste dans un premier temps à environ un mètre d'elle. Puis il se rapproche, la suit toujours en touchant fréquemment sa croupe avec sa tête, renifle sa vulve. Parfois elle refuse qu'il s'approche et l'évite puis se rapproche. Le mâle lui lèche la nuque, le dos, la croupe et essaie parfois de l'arrêter dans sa course en lui donnant des coups de tête.

Quand la femelle est immobilisée, le mâle s'accroupit sur elle ses pattes avant de chaque côté, les pattes arrières au niveau de la croupe et la pénètre 3 fois en 2 secondes pour un total de 10 à 30 fois. Le mâle peut ignorer complètement la nuque de la femelle ou bien la lécher ou encore la mordre, rarement jusqu'au sang néanmoins (Caro T.M., 1994).

Dix jours après le début de la cour la femelle devient réceptive, elle contracte de nombreuses morsures au niveau du cou durant les poursuites. Le phénomène s'intensifie à tel point qu'il y a posture d'accouplement (pattes postérieures dressées et queue relevée). Le mâle saillit la femelle immobile à raison de mouvements rapides du bassin, une autre copulation pourra éventuellement survenir dans la soirée et le lendemain matin. On décompte en moyenne une cinquantaine d'accouplements en 24 heures (Denis-Huot C. et M., 2002), ce qui est remarquable quantitativement mais plus médiocre qualitativement car la semence serait de moins bonne qualité au fur et à mesure de accouplements (Bygott J.D., et al., 1979).

A la fin de la copulation la femelle Guépard, tout comme la lionne, se roule sur le dos; quant au mâle, il ne dédaigne pas à se coucher et faire une sieste.



**Figure 18 :** Illustration du déroulement de l'accouplement chez les lions d'après Handy et Bygott (Morin, 2001)

#### **4. Gestation et mise bas**

Chez la femelle Guépard la gestation est évaluée à environ 95 jours. La gestation de la femelle Guépard n'est visible que deux semaines avant la mise bas par un gonflement du ventre. On ne remarque pas de grossissement des mamelles. La femelle Guépard en fin de gestation a également tendance à rester couchée, ce qui annonce une mise bas assez proche, environ une semaine( *Salle M.A., 1991*).

Les femelles Guépards auront tendance à s'isoler à l'approche de la mise bas (*Caro T.M., 1994*) Elles prennent possession de troncs d'arbres, de branchages, de rivières asséchées. A l'approche imminente de la mise bas la sangle abdominale se relâche, le ligament sacro sciatique se détend et la vulve augmente de volume.

La mise bas a souvent lieu la nuit car la température de jour est trop élevée. La femelle se dissimule dans un endroit calme et tranquille à l'abri d'éventuels prédateurs. Les contractions sont de plus en plus fréquentes et permettent dans un premier temps l'élimination de des poches allantoïdienne et amniotique puis l'expulsion un à un des jeunes.

Une fois le part accompli, la mère se met à lécher ses petits ce qui va stimuler leur activité respiratoire. Après quoi elle ingère les membranes fœtales afin de ne pas attirer les autres prédateurs.

Chaque portée donne naissance à deux, trois, quatre voir même jusqu'à huit petits de 250 à 300 g (*Leroy E., 1993*). Aveugles, leurs yeux ne s'ouvrent qu'au bout de deux semaines. Habillés d'un pelage bleu gris en plus d'une crinière sur tout l'ensemble du dos ce qui les aide à se camoufler dans l'herbe.

Pendant les premières semaines de leur vie les petits sont déplacés presque chaque jour par leur mère pour éviter les prédateurs. Les taux de mortalité infantile peuvent être très élevés (90%) dont la majorité tuée par les lions et les hyènes.

Contrairement aux adultes, les jeunes guépiots sont de parfaits grimpeurs, grâce à leurs griffes encore bien acérées. Les petits commencent à suivre leur mère dès 6 semaines et restent habituellement avec elle pour apprendre les techniques de chasse et les maîtriser jusqu'à deux ans. Sur 8 petits seulement 1 à 3 survivront en raison des dures lois de la nature.

#### **5. La lactation**

La période de lactation des petits s'étend sur une durée de trois mois durant lesquels le pic de production est atteint lors des six premières semaines.

Le lait constitue le seul aliment disponible durant le premier mois. Sa composition d'après Eaton 1982 est la suivante :

Eau :	76,6 %
Matières grasses :	9,4 %
Protéines :	9,3 %
Hydrates de carbone :	3,4 %
Sels minéraux :	0,3 %

## **VI. COMPORTEMENT MATERNEL ET CROISSANCE DES PETITS**

- 3<sup>ème</sup>-10<sup>ème</sup> jours : ouverture des yeux.
- 13<sup>ème</sup> jours : déplacement hors du nid.
- 20<sup>ème</sup> jours : développement d'un manteau de poils foncés gris poussière de 7-8cm de long.
- 3<sup>ème</sup> -6<sup>ème</sup> semaine : apparition de la dentition de lait.
- 5<sup>ème</sup> semaine : introduction de la viande dans le régime.
- 45<sup>ème</sup> jour-3<sup>ème</sup> mois : initiation à la chasse en compagnie de la mère.
- 4<sup>ème</sup> -5<sup>ème</sup> mois : perte de la rétractibilité des griffes et par la même occasion la capacité à grimper aux arbres.
- 5<sup>ème</sup> -6<sup>ème</sup> mois : disparition du manteau dorsal laissant place à une crinière.
- 7<sup>ème</sup> mois : les jeunes commencent à chasser par eux-mêmes.
- 8<sup>ème</sup> -9<sup>ème</sup> mois : chute de la dentition déciduale et développement de la dentition définitive.
- 16<sup>ème</sup> – 24<sup>ème</sup> mois : maturité sexuelle des petits ; les mâles restent ensemble alors que les femelles se séparent.

### **1. L'éducation des petits**

Le comportement maternel après la naissance est adapté aux besoins spécifiques du jeune et aux risques auxquels ils sont exposés; les guépiots sont très souvent à la merci des prédateurs que sont les lions et les hyènes.

Les femelles Guépard changent énormément de tanières, en moyenne chaque 5 à 6 jours, afin de mettre leurs petits à l'abri des éléments, des prédateurs mais en ayant toujours un accès à la nourriture et à l'eau. La plupart du temps elles choisissent des marécages et des endroits où la végétation est haute. .

Les jeunes sont ainsi cachés dans les tanières pendant 8 semaines environ, mais les jeunes issus de portées plus larges auront tendance à sortir plus tôt (*Laurenson M.K., 1993*).

Malgré cette délocalisation et ce changement fréquent et ingénieux des tanières, la mortalité reste très élevée (la femelle Guépard est obligée de laisser ses petits seuls pour partir à la chasse). Les jeunes avides de découverte sortent de la tanière et malheureusement 95% d'entre eux n'y reviennent jamais, tués par d'autres prédateurs. (*Caro T.M., 1994*).

La femelle Guépard est à nouveau en chaleur environ 3 semaines après la perte de sa portée (*Laurenson et al. 1992*).

Le sevrage des jeunes Guépards se situe vers 3 mois, en parallèle ils commencent à déchiqueter la viande à la 5<sup>ème</sup> semaine puis accompagnent leur mère à la chasse dès 45 jours (*Perrin C., 2003*). Les jeunes Guépards restent auprès de leur mère environ 18 mois et ensuite 6 mois en fratrie.

La durée durant laquelle un petit reste avec sa mère est variable. Quelques-uns restent avec elle jusqu'à 20 mois; d'autres la quittent à seulement plus d'1 an, l'âge moyen d'indépendance qui est d'approximativement 18 mois.

Après que la progéniture ait quitté la mère, ils restent ensemble comme un groupe de mêmes parents pour une moyenne d'environ 6 mois. Les femelles se séparent de leurs frères à approximativement 14 à 16 mois d'âge (parfois 23).

Les mâles restent habituellement ensemble formant des groupes appelés "coalitions." (*Laurenson, et al., 1992*) (*Nowell & Jackson, 1996*) (*Kingdon, 1997*). Ils se disperseront beaucoup plus loin que les femelles, souvent à plus de 20 km (*Cat Survival Trust, 1998*).

## **2. Taux de mortalité et de survie des jeunes**

Survivre est un combat difficile particulièrement pour les Guépards en raison de la concurrence rudes avec d'autres prédateurs majoritairement plus puissants. La probabilité de survie pour les jeunes soit les moins d'un an est de 10 % ; 65 %, pour les adolescent de 1 à 2 ans; et 85 % pour les adultes, qui subsistent parfaitement (*Kelly & Durant, 2000*).

Le taux de mortalité à partir de la naissance jusqu'à l'indépendance est situé entre 90 et 98 % (*Laurenson et al. 1992*), avec un taux de 73% de mortalités (*Nowell & Jackson, 1996*).



**Photographie 20 :** Femelle adulte et son petit ([www.nationalgeographic.com](http://www.nationalgeographic.com))



**Photographie 21 :** Guépiots (Dr. Wally et Dr. Horst Hagen, [www.gepardenland.de](http://www.gepardenland.de))

## **VII. ORGANISATION SOCIALE DES GUEPARDS**

Les Guépards ont un ordre social unique, bien structuré. La hiérarchie chez les Guépards est claire. C'est la mère qui élève, nourrit, protège ses petits jusqu'à leur indépendance.

A 18 mois, la mère laisse les petits qui alors forment un groupe de mêmes parents qui restera ensemble pour 6 autres mois. A approximativement 2 ans (maturité sexuelle), les frères et soeurs femelles quittent le groupe, et les jeunes mâles vivent seuls ou en coalitions composées de frères de la même portée mais il est possible qu'un mâle non apparenté s'introduise dans la coalition. Les femelles, quant à elles, vivent seules.

Il existe une grande variabilité dans la composition sociale des Guépards : chez les adultes non accompagnés par des jeunes (*Caro T.M., 1994*) :

- 27% sont solitaires
- 34 % appartiennent à un groupe de 2
- 19% à un groupe de 3
- 20% à un groupe de 4 à 12

Les groupes sont formés soit d'adultes, soit d'une femelle avec ses petits, soit de jeunes (sub-adultes).

### **1. Organisation des mâles**

#### **1.1 Mâles solitaires**

Les mâles solitaires n'ont pas de territoire. Ils vivent une existence semi-nomade ayant de grandes distributions d'habitats empiétés (*Nowell & Jackson 1996*).

#### **1.2 Mâles en coalition**

- Ils vivent soit :
- en couple
  - en trio
  - 4 à 12 individus

Dans la nature, les mâles territoriaux ont été trouvés en meilleure condition physiologique et paraissent avoir un meilleur accès aux femelles pendant les périodes de concentration de gazelles.

Les coalitions ont de plus grandes chances de prendre pouvoir sur des territoire et de les défendre pour longtemps par rapport aux mâles isolés. Les mâles en coalition ont un accès plus facilité aux femelles par rapport aux nomades non territoriaux, d'ailleurs les petits mâles sont chassés par les mâles dominants. (*Caro T.M., Collins D.A., 1986*) vu qu'un nombre significativement plus élevé de femelles est retrouvé au niveau des territoires tenu par des mâles qu'ailleurs; et les mâles possédant un territoire rencontrent un plus grand nombre de femelles que les mâles ne possédant pas de territoire [*Caro, dans « press »*]. Les mâles vivant ainsi en coalition le resteront toute leur vie.

Les mâles restent en coalition pour défendre leur territoire. Ils peuvent également s'associer à des mâles non apparentés pour former des trios dans environ 15% des cas dans le Serengeti (*Caro T.M., Collins D.A., 1986*).

Sur une étude menée au Serengeti, la majorité des paires se composaient de frères de même portée (91.6%, N = 24 paires), alors que la majorité des trios comprenait un individu non apparenté venant d'un second accouplement ou d'une seconde portée (80.0%, N = 10 trios) (*Caro T. M., 1990*).

Parfois des groupes de 14 à 19 animaux (dont des jeunes) sont observés en Afrique de l'est et Afrique du Sud.

### **1.3 Comportement des mâles vis-à-vis des femelles**

Une hiérarchie linéaire existe au sein des groupes; en cas de compétition avec des mâles étrangers au groupe, les subordonnés assistent l'individu le plus dominant pour l'aider à s'assurer la possession d'une femelle.

En liberté, les mâles issus de même et de différentes portées vivent, à long terme, des associations stables (coalitions). Les zoos devraient, par conséquent, loger les mâles ensemble pour augmenter les probabilités de succès de reproduction. Des mâles en captivité ont été gardés ensemble des années, à condition qu'ils soient de la même portée ou introduits les uns aux autres avant l'âge de 20 mois.

Chez les Guépards la prise de pouvoir s'opère sans combat, c'est celui qui manifestera le plus d'initiative et d'agressivité lors du jeu au cours de la période juvénile qui aura le commandement.

Dans la nature, aucun mâle ou femelle n'a été blessé quand un groupe de mâle rencontrait des femelles, mais il est difficile d'exclure cette possibilité en captivité où les opportunités de fuite sont limitées. Pourtant, il y a de bonnes raisons d'aller en avant avec l'introduction de plusieurs mâles car dans la nature la plupart des accouplements se produisent entre des femelles et des membres de coalitions, et la compétition entre mâles peut stimuler l'excitation et l'intérêt des femelles.

## **2. Organisation des femelles :**

Les femelles s'éloignent habituellement des mâles lorsqu'elles les voient, mais elles sont poursuivies et invariablement attrapées; elles peuvent, cependant, quitter plus facilement des mâles solitaires ou en duo que des trios.

Les femelles adultes préfèrent s'éviter. Les domaines qu'elles parcourent peuvent être jusqu'à 5 fois plus grand que celui des mâles (800 km<sup>2</sup> à 1500 Km<sup>2</sup>). Elles sont non territoriales, et vivent une existence semi-nomade.

## I. Taxonomie

Le Guépard appartient à la noble famille des félidés qui elle-même appartient à l'ordre des carnivores. Les recherches archéologiques ont mené à des fossiles datant d'environ 60 millions d'années, les célèbres DENTS-DE-SABRE. Elle comprend une quarantaine d'espèces, réparties en quatre genres principaux :

- — **genre Panthera** (autrefois Léo) : ce sont le tigre (*Panthera tigris*), le lion (*Panthera Léo*), l'once (*Panthera uncia*), le jaguar (*Panthera onca*), et le léopard (*Panthera pardus*).



**Photographie 1 :** Le tigre (*Panthera tigris*) (Encyclopédie Encarta, Photo Researchers, Inc./Pat and Tom Leeson)

- — **genre Felis** : ce genre regroupe les chats domestiques (*Felis catus*) et sauvages (*Felis sylvestrus*), l'ocelot (*Felis pardalis*), le serval (*Felis serval*), le lynx (*Felis lynx*), le caracal (*Felis caracal*), le jaguarondi (*Felis yagouaroundi*) et le puma (*Felis concolor*), qui ont la particularité de ne pas rugir.



**Photographie 2 :** Le puma (*Félis concolor*) (Encyclopédie Encarta, ALLSTOCK, Inc./Daniel J. Cox)

- — **genre Neofelis** : il est représenté par la panthère longibande, dite aussi panthère nébuleuse (*Neofelis nebulosa*).



**Photographie 3** : La panthère longibande ou nébuleuse (*Neofelis nebulosa*)  
(Encyclopédie Encarta, Photo Researchers, Inc./Ron Austing)

- — **genre Acinonyx** : Dont le seul représentant est le Guépard et qui a pour nom *Acinonyx jubatus* (Schreber, 1775). Les caractéristiques principales du genre sont la présence de griffes non rétractiles et l'absence de rugissement.



**Photographie 4** : Guépard (*Acinonyx jubatus*) (Peter thomas)

La division systématique du Guépard :

- **Phylum**.....: Chordés
- **Classe**.....: Mammifères (Mammalia)
- **Ordre**.....: Carnivores (Carnivora)
- **Famille**.....: Félidés (Felidae)
- **Genre**.....: Acinonyx
- **Espèce**.....: A.jubatus (*Schreber,1775*)

Il existe d'autres classifications mais qui ne concernent que les sous-espèces. Elles ont été réalisées d'après leur origine; elles peuvent être regroupées en sous-familles : "Acinonychinae" (Acynochinés) (*Caro T.M., 1994*) :

- *Acinonyx jubatus hecki* :.....Ouest africain
- *Acinonyx jubatus jubatus* :.....Afrique du sud
- *Acinonyx jubatus ngorongorensis* :.....Tanzanie
- *Acinonyx jubatus soemmeringii* : .....Soudan
- *Acinonyx jubatus venaticus* :.....Inde, Iran, Afrique du Nord, Egypte
- *Acinonyx jubatus raineyi* ou *velox*: .....Afrique de l'Est (Kenya, Ouganda.)
- *Acinonyx jubatus raddei* :.....disparu (*Coppard*)
- *Acinonyx jubatus fearsoni* : .....Afrique de l'est

## **DEUXIEME PARTIE**



## **ETUDE DU GUEPARD DU SAHARA**

## **I. BIOTOPE NATUREL ET PARTICULARITES GEOGRAPHIQUES**

Le Sahara, vaste désert aride du nord de l'Afrique, qui s'étend de l'océan Atlantique à la mer Rouge, est le plus grand désert du monde. D'une largeur de 1 500 km et d'une longueur de 5 200 km d'est en ouest, le Sahara couvre près de 9 millions de km<sup>2</sup> (soit plus de quinze fois la superficie de la France), dont 200 000 km<sup>2</sup> seulement sont occupés par des oasis plus ou moins fertiles.

Les limites du Sahara sont définies à l'ouest par l'océan Atlantique, au nord par les monts de l'Atlas et la Méditerranée, à l'est par la mer Rouge et l'Égypte, et au sud par le Sahel et la vallée du Niger. Le Sahara s'étend en grande partie au Maroc, en Algérie, en Tunisie, en Libye, en Égypte, en Mauritanie, au Mali, au Niger, au Tchad et au Soudan. Cependant, les limites méridionales du Sahara ne sont pas clairement définies. Le Sahara était jadis une zone fertile ; on y cultivait du millet depuis plus de huit mille ans. Le climat devenant de plus en plus sec, et la zone commençant à se désertifier, les cultivateurs abandonnèrent leurs terres laissant derrière eux un peuple encore mystérieux aujourd'hui : Les Touaregs.

### **1. Climat du Sahara**

Le climat du Sahara, chaud, ensoleillé et aride, est caractéristique de celui d'un désert chaud, situé de part et d'autre d'un tropique (*Encarta 2006, géographie, Sahara, caractéristiques*). L'insolation est de plus de trois mille heures par an. Les températures diurnes sont très élevées, pouvant dépasser 50 °C, et l'amplitude thermique entre le jour et la nuit est souvent supérieure à 35 ou 40 °C ; l'amplitude annuelle peut atteindre 50 °C ; en hiver, il peut geler quelques jours à Tamanrasset, par exemple.

Les précipitations sont très rares et irrégulières ; la plupart des régions reçoivent en moyenne moins de 130 mm de pluie par an, et certaines, comme le Tanezrouft ou le désert Libyque, restent plusieurs années sans pluie. Les pluies peuvent survenir sous la forme d'averses très brutales, et l'eau ruisselle dans les oueds. En Égypte, la haute vallée du Nil ne reçoit que quelques jours de pluie par an. Les précipitations augmentent dans les massifs montagneux du Hoggar et du Tibesti, et en marge du désert, surtout sous la forme d'averses estivales. Des vents brûlants, comme le sirocco, ou plus frais, comme l'harmattan, modèlent et modifient le relief.

### **2. Végétation**

Le Sahara est quasiment dépourvu de végétation. Quelques arbustes isolés, faits de tamaris ou d'acacias jalonnent les lits des oueds. Les rares averses peuvent entraîner la pousse d'une maigre prairie temporaire, l'acheb, recherchée par les nomades. Cependant, la flore de l'Ahaggar par exemple, comprend essentiellement, des espèces propres au Sahara, auxquelles s'ajoutent des éléments méditerranéens et tropicaux. La cohabitation d'origines aussi différentes s'est maintenue grâce à la remarquable adaptation développée par ces plantes depuis les premières ères géologiques. Depuis ces périodes plus clémentes, un long processus de désertification a éliminé et transformé un grand nombre d'espèces végétales. Seules sont arrivées jusqu'à nous, celles qui grâce à des dispositifs spéciaux ou adaptations ont pu surmonter des conditions de vie très dures et sont devenues endémiques.

Exemples de végétaux qui subsistent sur les terres arides du Sahara :

- *Acacia scopiodes*
- *Acacia albida*
- *Acacia raddiana*
- *Olea lappirini*
- *Chrysanthemum spp.*
- *Tamarix articulata*
- *Acacia seyal*
- *Salsola spp.*
- *Panicum spp.*
- *Fagonia longispina*
- *Atriplex halimus*
- *Echium trygorrhizum*



**Photographie 22 :** Acacia du Sahara (<http://www.saharatravel.nl/images/foto/acacia.jpg>)

### 3. Faune sauvage

#### a. Les oiseaux

Les données présentées sont le résultat des nombreuses missions de recherche concernant le guépard du Sahara. Les régions du Tassili et Ahaggar renferment une foultitude d'espèces de volatiles sédentaires se localisant dans des zones telles que les oueds, falaises, oasis. Ils sont regroupés en général autours des points d'eau et les gueltas.

Les espèces les plus rencontrées dans la région sont (*Hamdine O., 2001*):

- *Oenanthe leucopyga*.....traquet a tête blanche.
- *Saxicola rubetra*..... traquet, tarier.
- *Oenanthe hispanica*.....traquet oreillard.
- *Emberiza strioleta* ..... Bruant striolé.
- *Hirunda obseleta*.....hirondelle du désert.
- *Riparia riparia*.....hirondelle de rivage.
- *Corvus ruficollis*.....corbeau brun.
- *Butea rufinus*.....buse férose.
- *Anthropoides virgo*.....demoiselle de Numidie

## b. Les mammifères

Il existe 36 espèces de mammifères terrestres et volants sauvages recensées dans les régions de l'Ahaggar et Tassili. Ce nombre correspond aux espèces rencontrées actuellement et celles ayant disparues au cours des dernières décennies. Ces espèces représentent 8 ordres, 18 familles et 29 genres. Parmi ces espèces on compte le fennec, la gerboise, la gazelle, l'addax, l'oryx, le chacal doré et bien sur le guépard.

Le tableau qui suit regroupe les espèces animales observées dans le Sahara :

Nom latin	Nom anglais	Nom français	Nom berbère ou Tamahaq
<i>Paraechinus aethiopicus</i>	<i>Desert hedgehog</i>	<i>Hérisson du désert</i>	<i>Tiknissit, Teknissit</i>
<i>Chiroptera</i>	<i>Bat</i>	<i>Chauve souris</i>	<i>Adeggal-n-teffuk,</i>
<i>Pipistrellus deserti</i>	<i>Desert pipistrelle</i>	<i>Pipistrelle du désert</i>	<i>Adeggal-n-teffuk,</i>
<i>Canis aureus</i>	<i>Golden jackal</i>	<i>Chacal doré</i>	<i>Ebeggi</i>
<i>Fennecus zerda</i>	<i>Fennec</i>	<i>Fennec</i>	<i>Akhorhi</i>
<i>Vulpes rueppellii</i>	<i>Rüppell's fox</i>	<i>Renard famélique</i>	<i>Akhorhi</i>
<i>Hyaena hyaena*</i>	<i>Striped hyaena*</i>	<i>Hyène rayée*</i>	<i>Eridel, Aghidel*</i>
<i>Lycaon pictus</i>	<i>Hunting dog</i>	<i>Lycaon</i>	<i>Tahenchit, Taghessit</i>
<i>Acinonyx jubatus</i>	<i>Cheetah</i>	<i>Guépard</i>	<i>Amayas, Ahdel</i>
<i>Panthera pardus*</i>	<i>Leopard*</i>	<i>Panthère*</i>	<i>Damessa*</i>
<i>Félis sylvestris libyca</i>	<i>African wild cat</i>	<i>Chat ganté</i>	<i>Aghda, Taghda,</i>
<i>Procavia capensis</i>	<i>Rock hyrax</i>	<i>Daman de rocher</i>	<i>Akawka</i>
<i>Ammotragus lervia</i>	<i>Barbary sheep</i>	<i>Mouflon à manchettes</i>	<i>Oudad</i>
<i>Addax nasomaculatus</i>	<i>Addax</i>	<i>Addax</i>	<i>Amellal, Tamellalt</i>
<i>Oryx dammah</i>	<i>Scimitar-horned oryx</i>	<i>Oryx algazelle</i>	<i>Izzem, Tizzemt, Ademi</i>
<i>Gazella dama</i>	<i>Dama gazelle</i>	<i>Gazelle dama</i>	<i>Inir, Enir</i>
<i>Gazella dorcas</i>	<i>Dorcas gazelle</i>	<i>Gazelle dorcas</i>	<i>Ahenked</i>
<i>Gerbillus spp.</i>	<i>Gerbils</i>	<i>Gerbilles</i>	<i>Akouti, Akoutei</i>
<i>Meriones spp.</i>	<i>Jirds</i>	<i>Mériions</i>	<i>Akounder?</i>
<i>Psammomys obesus</i>	<i>Fat sand rat</i>	<i>Rat des sables</i>	<i>Akounder</i>
<i>Acomys cahirinus</i>	<i>Egyptian spiny mouse</i>	<i>Souris épineuse égyptienne</i>	<i>Tajejert</i>
<i>seurati</i>	<i>Lesser jerboa</i>	<i>Petite Gerboise d'Egypte</i>	<i>Eddawi</i>
<i>Jaculus jaculus</i>	<i>Mzab gundi</i>	<i>Goundi du Mzab</i>	<i>Telout</i>
<i>Massoutiera mzabi</i>	<i>Cape hare</i>	<i>Lièvre du cap</i>	<i>Timerwelt, Emerwel</i>
<i>Lepus capensis</i>			

\* Espèce non relevée dans le Sahara central Algérien.

**Tableau 3 :** Nomenclature de la faune notée dans le Parc National de l'Ahaggar (Inventaire de la faune du groupe d'intérêt SAHELO-SAHARIEN, expédition du GISS mars 2005)

### c. Les reptiles et les batraciens

Le désert est un terrain propice à certains reptiles tels que les serpents car il offre une plage de camouflage variée leur permettant de se tapir sous le sable chaud désertique et d'y guetter leurs proies ou tout simplement de profiter de la rare humidité qui se trouve en dessous. Les plus fréquemment observés sont la couleuvre à collier du Sahara ainsi que la vipère à corne (*Cérastes cerastes*).

En ce qui concerne les batraciens, les représentants ne se bousculent pas, on note une seule représentante de la famille des ranidés, il s'agit de la grenouille verte (*Rana radibundia*) et le crapaud vert (*Bufo viridis*).



**Figure 19 :** Carte de la région du parc du Tassili N' Ajjer et la région de l'Ahaggar (Microsoft Encarta 2005).

#### 4. Proies préférentielles du Guépard dans le Sahara

Il est clair que pour bien comprendre la physiologie d'un Guépard il faut s'intéresser essentiellement à son rythme de vie et en particulier à son régime alimentaire. Chez le Guépard la nourriture ne s'obtient que par la chasse exclusivement car il n'est ni un charognard ni un rival des grands félins tels que les lions et les panthères à qui il pourrait extirper une carcasse. Il est logique que le périmètre où subsiste le Guépard soit étroitement lié aux zones riches en proies et donc pour pister un Guépard il faut avant tout connaître les zones où prospèrent les proies.

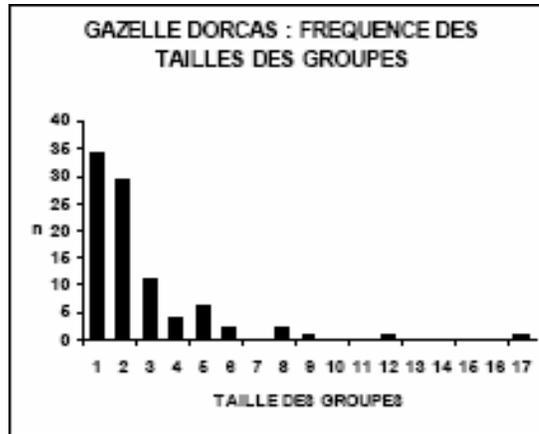
Parmi les proies du Guépard figurent les lièvres (Lièvre du Cap), certains oiseaux (Grandes Outardes arabes, Outardes de Nubie), les différentes antilopes essentiellement la gazelle dorcas en tamahaq "Ahenked", *Gazella dorcas* (Linnaeus, 1758) ainsi que le Mouflon à manchette "*Ammotragus lervia*" (Pallas, 1777) (Dragesco-Joffé A., 1993).

##### 1. La gazelle dorcas

Selon les données de précédents inventaires du GISS, seul un sous-ensemble de 90 groupes (234 individus), vus dans 158 secteurs uniques (longueur moyenne des secteurs : 6.35 km, points centraux le plus souvent distants de 5 km, à vol d'oiseau), ont été utilisés afin d'obtenir des indices de fréquence (dorcas/km) (Figure 20).



**Photographie 23** : Individu juvénile de gazelle dorcas photographié à partir d'un véhicule, à une distance de 55m, Ajerkhjer, flanc occidental du massif de Tendjedj (*Inventaire GISS/OPNA, Parc National de l'Ahaggar, mars 2005*).



**Figure 20 :** Distribution fréquentielle des tailles des groupes de gazelles dorcas (*Inventaire GISS/OPNA, région centrale du Parc National de l’Ahaggar, mars 2005*).

## 2. Le mouflon à manchettes

Le mouflon à manchettes est distribué dans les montagnes de l’Ahaggar (*Kowalski & Kowalska, 1991*). Le GISS n’a pas connaissance d’éventuelles données récentes publiées sur le statut de l’espèce ou l’évolution des populations dans la région. Un inventaire de reconnaissance sommaire des mouflons est d’une utilisation limitée pour l’évaluation de leur statut vu les rares contacts que ces derniers ont avec les hommes.

Les mouflons sont connus pour passer la majeure partie de la journée sur des reliefs d’altitude inaccessibles. Par ailleurs, les empreintes et signes laissés par le mouflon peuvent souvent être confondus avec ceux du petit bétail, bien que le premier peut raisonnablement être distingué du second dans certaines conditions (ex. petits groupes de grandes empreintes dans des zones isolées, tendance à traverser les oueds plutôt qu’à se déplacer dans le sens de leur longueur, dans le cas du mouflon). Il est à noter que les empreintes laissées par certains mouflons mâles adultes sont largement plus grandes que celles de la plupart des chèvres.

Un unique mouflon mâle a été vu traversant un oued graveleux situé entre des collines rocheuses, en date du 13 Mars 2005 (*Wacher T. et al., mars 2005*), plus précisément à 16 h 47. L’individu, en fuite, s’est dirigé vers les collines les plus proches et n’a plus été revu par la suite.

Par ailleurs, des restes de mouflons à manchettes, de vieilles cornes pour la plupart, ont été trouvés en sept occasions. Il est à signaler que les restes d’un mouflon et ceux de plusieurs gazelles dorcas, tous fraîchement abattus, ont été découverts près d’un camp de braconnier.



**Photographie 24 : Mouflons à manchettes (Joseph Hlasck)**

## II. DESCRIPTION DU GUEPARD SAHARIEN

### 1. Caractéristiques morphologiques

Les Guépards du Sahara ont tendance à être plutôt petits ; deux mâles adultes tués dans la région Ténéré du Niger présentaient une hauteur au garrot de seulement 65 centimètres. Dragesco-Joffe (1993) a conclu par ses observations que les Guépards du désert saharien sablonneux ont tendance à être pâles, avec des taches ocre peu nombreuses plutôt que des taches noires très nombreuses des individus sub-sahariens, en plus des anneaux claires du bout de la queue, des oreilles larges et des narines bien ouvertes. Ceci représente sans nul doute l'adaptation du Guépard au climat saharien.

Le tableau 4 regroupe certaines données récoltées par différents auteurs, concernant la morphologie du Guépard nord africain

Auteurs	Cabrera (1932)	Hufnagl (1972)	Halternoth et Diller (1985)
Tête + corps (cm)	115	-	110-140
Queue (cm)	65	76	65-80
Longueur totale (cm)	-	201	-
Pied postérieur (cm)	28	-	-
Oreille (cm)	7,5	-	-
Hauteur au garrot (cm)	-	76	75-85
Poids (kg)	-	30-45	-

**TABLEAU 4:** Mensurations du Guépard d'Afrique du nord.

Il existe une forme rare, appelé "Guépard blanc" qui est exceptionnellement pâle. Les Guépards qui vivent autour des roches noirs des chaînes de montagnes sahariennes ont tendance à avoir des taches noires communes à celles des Guépards Subsahariens.

Certaines autorités considèrent les Guépards d'Afrique du Nord et d'Asie Sud-Ouest comme étant une seule sous-espèce, *Acinonyx jubatus venaticus* (Pocock, 1939) (Ellerman et Morrison Scott, 1951), alors que d'autres affirment que les populations nord africaines ont été isolées au sud du Sahara au siècle dernier (De Smet K., 1993). Harrison et Bates (1991) étiquettent la distinction entre Guépards Asiatiques et guépards africains de "douteuse", tandis que les anatomistes considèrent les Guépards asiatiques différents par leur morphologie (Hemmer, 1988) et leur pelage (fond pâle par opposition au jaune subsaharien, avec taches espacées de manière plus large (Heptner et Sludskii, 1972) (Bosquet C., 1992) (voir photographie 27). Il a donc été rapporté que la génétique du Guépard nord africain et du sud ouest asiatique doit être encore être explorée (Ammann, 1993).

Dragesco-Joffe (1993) a rapporté que les Guépards vivant dans les montagnes sahariennes chassent le soir, quand la lumière du soleil est moins agressive et que les températures sont plus fraîches. Les Touareg nomment le Guépard Amayas signifiant "celui qui avance lentement" Le nom est un attribut en rapport avec la chasse et l'approche lente, patience du Guépard face aux gazelles dans un terrain ouvert et surtout très découvert. Dragesco-Joffe a déclaré également que les Guépards du Sahara s'attaquaient parfois à des proies comme les autruches et les moutons de Barbarie (mouflon à manchettes).

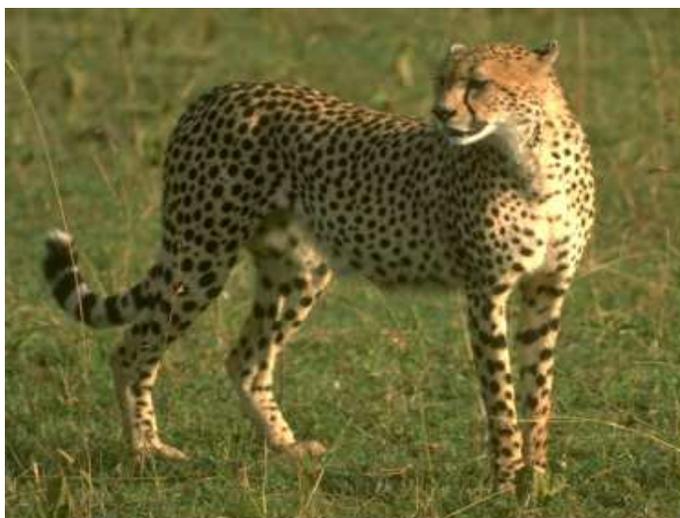
## 2. Etude comparative entre Guépard du Sahara et Guépard Namibien

Pendant que la question des rapports évolutionnaires essaye d'être résolue, la différence principale entre Guépards de la région sud africaine et ceux au sud du Sahara a été éclairée : c'est qu'ils sont beaucoup plus rares ! Cette rareté est en partie naturelle, étant donné les conditions sévères du désert de sable. Cependant, l'épuisement sévère des proies et les persécutions directes notamment par les hommes sont les menaces majeures à la survie du Guépard dans cette région.

D'un point de vue morphologique, une comparaison peut être établie entre le Guépard du Sahara (*Acinonyx jubatus venaticus*) et le Guépard de Namibie (*Acinonyx jubatus jubatus*) afin de mettre en évidence certains signes distinctifs.



**Photographie 25 :** Guépard du Sahara – Dragesco-Joffe A. (1993)



**Photographie 26 :** Guépard namibien (*Acinonyx jubatus jubatus*) (Big Cats Online © 1997-2000 Andrew Garman, <http://dialspace.dial.pipex.com/agarman/bco/cheetah.htm>)

Les différences sont d'ordre général. D'abord la taille, les Guépards sahariens sont beaucoup plus petits que leurs cousins de Namibie, en moyenne 65 cm pour le Guépard saharien comparé à 85 centimètre pour les Guépards de Namibie ou Botswana (*Bowland et al., 1993*). Les différences sont également flagrantes au niveau des oreilles et la forme du crâne mais aussi sur les plans pileux et osseux notamment la couleur de la robe et la conformation du squelette.

Sur les photographies 25 et 26 il est assez aisé d'apprécier la différence entre ces deux sous espèces de Guépard. Tout d'abord, le plus marquant est l'aspect général plus ramassé, plus réduit et plus fin du Guépard saharien. La robe également est bien plus pâle de même que les taches qui sont moins sombres et nettement plus petites que chez son congénère de Namibie.

La différence au niveau de la forme du crâne est également très frappante. On remarque aisément que le stop du crâne du Guépard du Sahara est franchement plus marqué. Ses oreilles sont également plus volumineuses (hypothèses convergentes vers un facteur thermorégulateur), le cou est plus allongé et plus fin.

Enfin, notons aussi que la queue effilée du Guépard saharien est ornée d'anneaux plus claires et elle se termine par une touffe de poils majoritairement blancs et non pas noirs comme c'est le cas chez le Guépard de Namibie.



**Photographie 27 :** Guépard asiatique (Peter Jackson, [www.felidae.org](http://www.felidae.org))

Le Guépard saharien est extrêmement anxieux, très sujet au stress. Sa première réaction, quand un homme approche, est de se tapir, de se camoufler et de se réfugier dans le premier abri venu (*Photographie 28 A*). S'il ne trouve pas de cachette, il tente de fuir, mais les effets conjugués de la chaleur et du stress l'en empêchent presque toujours (*Dragesco-Joffé A., 1993*). Dragesco-Joffé raconte comment un Guépard poursuivi par des bédouins mourut sous le choc de cette course poursuite, cela montrant à quel point cet animal est fragile et doit être approché avec prudence.

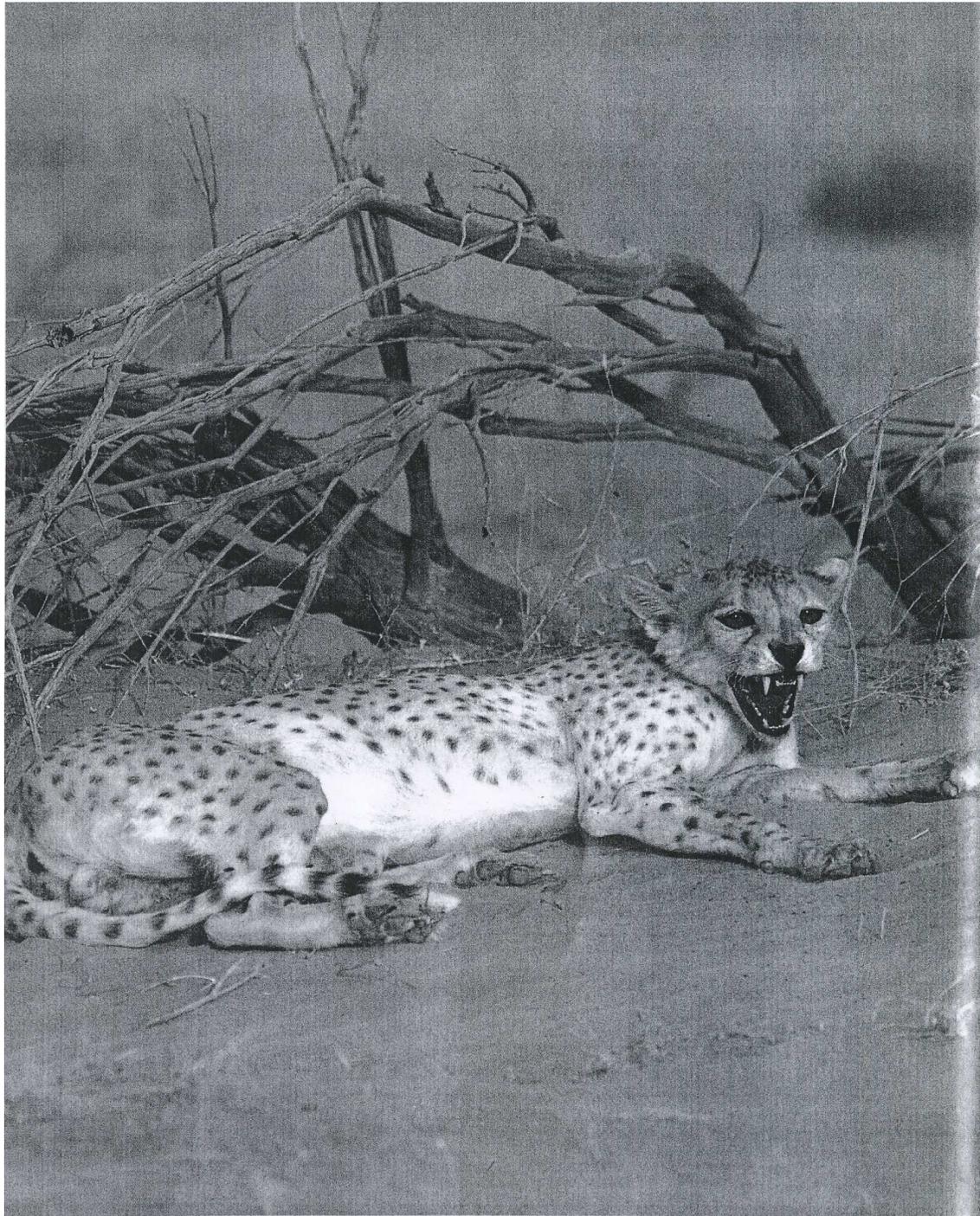
Les photographies suivantes (*Photographies 28 A, B, C, D, E*) sont les rares clichés existant de Guépards saharien, prit par Alain Drajesco-Joffé en 1993 :



**Photographie 28 (A)** : Le Guépard est un animal très farouche qui, à la moindre alerte, se tapis sous l'arbre le plus proche et tente de passer inaperçu.



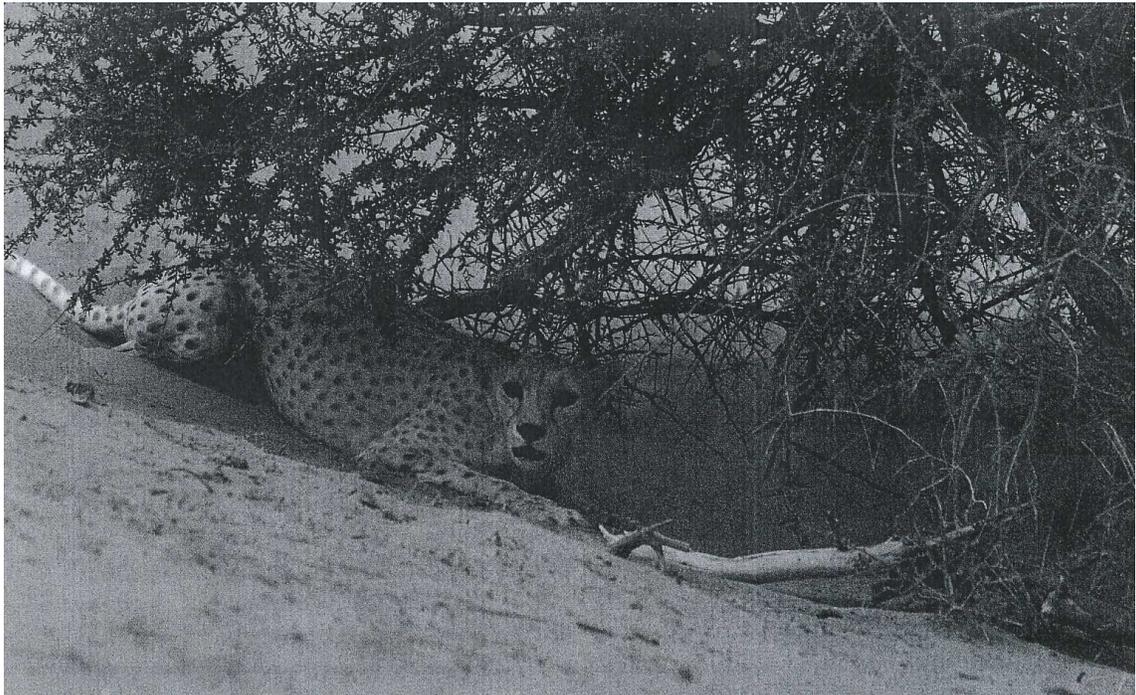
**Photographie 28 (B)** : Ce Guépard reste un instant paralysé par le stress et l'angoisse, au moment où il voit le photographe approcher.



**Photographie 28 (C) :** L'auteur (Dragesco-Joffé) n'a vu qu'une seule fois un Guépard lui faire face et le menacer ; ce comportement est tout à fait inhabituel.



**Photographie 28 (D)**



**Photographie 28 (E) :** Ce guépard du désert du Ténére a trouvé refuge sous un *Acacia tortilis*. Il possède une queue singulièrement blanche dans sa partie terminale.

### **III. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU GUEPARD DU SAHARA**

Le Guépard figure comme étant un autochtone des zones sahariennes, arpentant les hautes montagnes du Sahara central jusqu'à l'atlas saharien. Cependant il demeure peu connu et les informations qui le concernent datent du 19<sup>ème</sup> siècle. Ces apparitions furent rapportées par de très nombreux explorateurs et chercheurs étrangers venus dans le pays à partir des premières années de colonialisme.

#### **1. Données historiques**

On rapporte les premiers recensements de Guépards dans la région dès le 19<sup>e</sup> siècle. En effet, au courant de cette période le Guépard aurait probablement peuplé tout le territoire du Sahara Algérien. Lataste (1885) affirme avoir vu un spécimen captif dans la ville de Biskra en 1880. Dybowski (1893) a révélé sa présence dans les environs de El-Goléa. Une apparition au sud de Boussaâda fut signalée par Joleaud (1927), Heim De Balsak (1936) révèle que ces animaux étaient régulièrement aperçus à EL Oued et Ghardaïa durant la première moitié du 19<sup>ème</sup> siècle.

Au 20<sup>e</sup> siècle, le Guépard était régulièrement aperçu dans les montagnes du Sahara central, où il est présent jusqu'au jour d'aujourd'hui (*Kowalski K., 1983*). Il est apparu quelquefois le long de la frontière de l'ouest algérien et l'atlas saharien au nord, au niveau de Mouydir. D'après (*Dupuy, 1966*), le Guépard a été vu dans la partie nord d'AIN-Tadjemout en 1965.

Dans la région de Tefedest, les Guépards étaient régulièrement observés durant les années 1938-1939 (Lhote, 1946). Ils vivaient en permanence dans les environs de Garet El-Djenoun, où Devilliers (1939) a rassemblé des prélèvements de peau. Geyr Von Schweppenbourg (1917) a rapporté certaines observations à proximité d'Amguid en 1914. Regnier en 1960 a signalé qu'à proximité d'Adenek un Guépard a fréquenté pendant longtemps la population ainsi que dans la région de Oued Telouhat, à 15 km d'Idèles 5 Guépards ont infligé des dégâts aux animaux domestiques en 1958-1960.

Dans le Hoggar, les Guépards étaient assez nombreux d'après Regnier (1960), deux ont été vus dans la région d'Imadouzen en 1957, quatre autres ont été vu à Tin-Tarabine en 1960, un d'eux a été tué. Dans la région d'Atakor, deux autres ont été abattus en 1973 (Guide du Sahara 1980). De Smet a affirmé que ce carnivore était encore présent dans le Hoggar en 1981.

#### **2. Données actuelles**

De nos jours, le territoire naturel du Guépard est en perpétuelle régression et se réduit aux massifs montagneux de l'Ahaggar et du Tassili N'Ajjer (*Dupuy, 1967 ; De Smet, 1989 ; Kowalski & Kowalska, 1991*). Depuis les informations apportées par Nowell et Jackson (1996) concernant le statut de l'espèce en Afrique du Nord, de nouvelles observations et captures d'individus ont été répertoriées dans les différentes stations du parc national de l'Ahaggar (450 000 Km<sup>2</sup>) et du parc national du Tassili (80 000 Km<sup>2</sup>). L'Ahaggar, le plus grand massif montagneux du Sahara central, s'étend du désert de Tanezrouft à l'ouest jusqu'au Tassili n'Ajjer à l'Est. Le Tassili est un vaste plateau gréseux aux reliefs accidentés

qui s'étend depuis les frontières de la Libye et du Niger à l'Est, jusqu'aux monts de l'Amguid à l'Ouest.

La majorité des données ont été récoltées au cours des nombreuses missions réalisées entre 1996 et 2000 dans les parcs nationaux du Tassili et de l'Ahaggar. L'essentiel de la prospection s'est effectué dans la région du Tourha à 200 km au nord-est de Tamanrasset (parc de l'Ahaggar) et dans la région de Zaoutallas à 150 km au sud-est de Djanet.

Ces deux régions, où la pression humaine demeure relativement limitée, représentent les derniers refuges de l'espèce en Algérie. Ces données comportent de nouvelles observations réalisées par les auteurs et des données inédites recueillies auprès des agents de l'office du parc national de l'Ahaggar (ONPA), de l'office du parc national du Tassili (ONPT) et de l'institut national de la recherche forestière (INRF). La plupart de ces données consistent en observations indirectes, d'autres concernent des animaux trouvés morts ou tués, ou ayant été naturalisés.

Le statut actuel du Guépard en Algérie a été évalué en tenant compte des critères définis par l'UICN en 1994 (*Nowell et Jackson, 1996*).

Il existe de nombreux rapports concernant des animaux abattus par les nomades en transhumance dans la région. Les traces d'activité de l'animal sont le plus souvent des empreintes fraîches ainsi que des fèces récoltés au pieds des arbres isolés (*Tamarix articulata* & *Acacia raddiana*).

Les données concernant la région de l'Ahaggar révèlent que le Guépard demeure fréquent aux alentours d'Arechchoum et Aghefsa au centre, Tahalgha et Oua-Helledjen au sud, Anhef à l'est, Atakor à l'ouest et Tefedest, Torha et Amadghor au nord, ces régions représentent les zones de prédilections de l'espèce.

Dans la région du Tassili, seules quatre observations de Guépard ont été rapportées entre 1981 et 1998, notamment dans la région de Zaoutallas. Toutefois, de nombreux témoignages indiquent la présence de l'espèce entre Ideles et Djanet, région très riche en pâturages dans les lits d'oueds, et assez fréquentées par les gazelles dorcas (*Gazella dorcas*) proies préférentielles des Guépards dans le Sahara (*De Smet K. 1989 ; Dragasco-Joffe, 1993*).

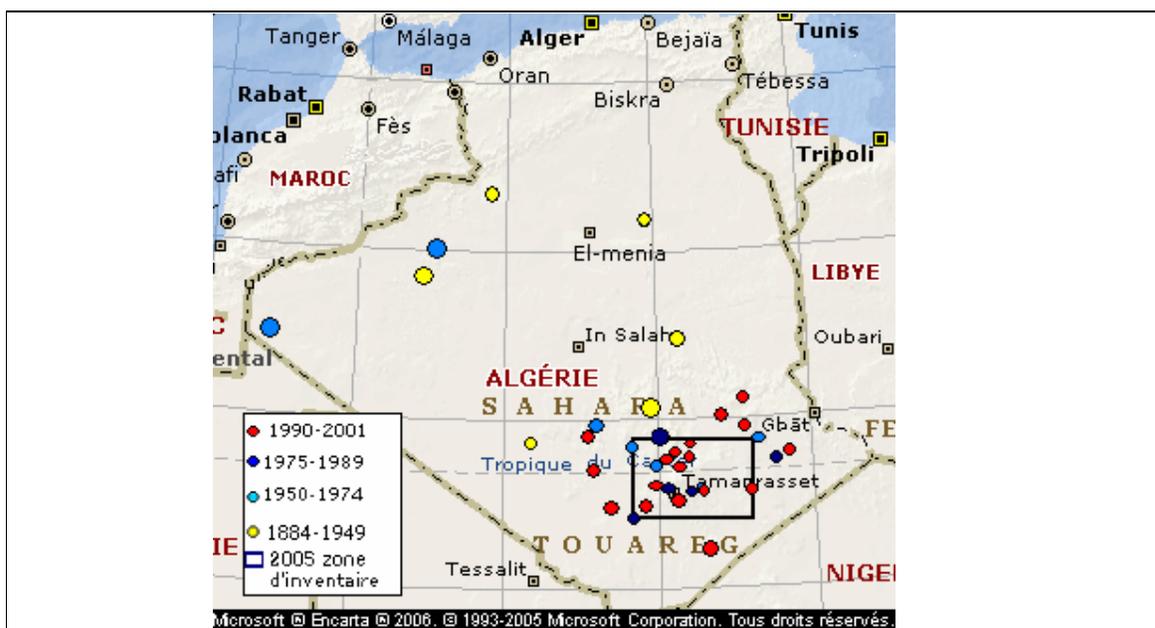
Les investigations réalisées par le docteur Seddiki (1990) ont permis de réaliser deux observations dont l'une en Décembre 1989. Il s'agissait d'une femelle accompagnée de deux petits aux alentours d'Adjellil. La seconde observation eut lieu en 1990 à Oued-Amghah où deux individus ont été aperçus. Elle signale également la découverte en 1989 d'empreintes à Abdinizi et à Oued-Abezzou, et en Février 1990 de plusieurs indices (crottes et empreintes) à Hassi-Dehine et à Igharghar. Elle rapporte également la prise d'un chevreau par une femelle adulte en Janvier 1990.

De Smet (1989) estime qu'une douzaine d'individus subsisteraient dans les montagnes du sud-est de l'Algérie, repartis dans les hautes montagnes du Sahara central. Cependant, ce nombre doit être réévalué dans l'Ahaggar où l'estimation minimale est de 30 à 40 individus.

Le faible nombre d'individus dans la région du Tassili n'Ajjer serait en rapport avec la rareté des informations les concernant.

Il n'existe pas assez de registres et d'enregistrement concernant les Guépards de l'extrême sud de l'Algérie (Kowalski & Kowalska, 1991 ; De Smet., 1993). Dragesco-Joffe (1993) basé sur ses voyages dans la région, a estimé que le nombre de Guépards restants au Tchad, Mali et Niger était entre 300 et 500 individus. Cependant, la plupart de ces animaux sont retrouvés dans les régions sèches Subsahariennes, région du Sahel. Millington & Anada (1991) ont estimé que le nombre de Guépards au Niger s'est concentré dans l'Aïr et Termit à 200 individus.

Les dernières informations récentes se rapportant au Guépard dans la région de l'Ahaggar ont été collectées sur la base de discussions avec les populations locales, de confirmations et de photographies d'empreintes laissées par des individus de l'espèce après les pluies des 6 et 7 Mars 2005 dans au moins 3 (vraisemblablement 4-5 ) endroits, et d'observations de laissées de grands prédateurs déposées sur des branches d'arbres à une hauteur d'environ 1-2.5 m du sol en plusieurs lieux caractérisés par de vastes étendues peuplées de *Tamarix* ou de grands *Acacia tortilis raddiana*. (Wacher T. et al, mars 2005). L'étude réalisée par l'ANN/UICN a rassemblé 25 données supplémentaires sur le Guépard en Algérie, réparties entre les années 1974 et 2000, mettant particulièrement en exergue les témoignages datant des années 1990 (Anon, 2001, Hamdine O. et al., 2003).



**Figure 21 :** Distribution des données publiées sur le Guépard en Algérie entre 1884 et 2000 en relation avec la zone d'inventaire de la mission GISS/OPNA (encadrée), mars 2005. (Kowalski et Kowalska, 1991 ; Hamdine O. et al., 2003)

### **3. Données rapportées par le GISS en Mars 2005**

#### **a. Informations locales**

Les premières informations récoltées quant à l'observation du Guépard dans la région sont celle procurées par les guides de l' ONPA suite à leur expérience personnelle. Il est à noter que la plupart des habitants locaux rencontrés ont eu un contact direct avec l'espèce ; plusieurs d'entre eux ayant rapporté avoir vu des traces récentes de Guépard datant de quelques jours seulement avant l'arrivée de la mission d'inventaire du GISS.

D'après un autochtone (propriétaire d'un jeune dromadaire qui aurait fait l'objet d'une attaque relative à un guépard) les Guépards vivent le plus souvent en groupes de 3-4 individus, arpentant les nombreux oueds, ils se nourrissent de mouflons, gazelles, dromadaires, lièvres, et quelquefois de chèvres. Selon lui, les Guépards ne reviennent visiter qu'une seule fois la proie qu'ils ont tuée, et peuvent aussi s'attaquer aux chacals sans toutefois s'en nourrir. La personne interrogée a aussi rapporté que l'attaque sur le jeune dromadaire a eu lieu durant la nuit, confirmant ainsi les dires d'autres informateurs locaux que les Guépards de l'Ahaggar chassent pendant la nuit.

Trois peaux de Guépards dont la mort a été rapportée par des habitants locaux avaient été précédemment collectées ; celles-ci ont été montrées à l'un des membres de l'équipe de recherche (*Dr. Laurie Marker, directrice exécutive du CCF*) qui les a photographiées et a aussi collecté de petits échantillons de peaux pour procéder à des analyses génétiques ultérieures.



**Photographie 29 :** Peaux de Guépards trouvés morts, collectées depuis 1999 dans le Parc National de l'Ahaggar, Tamanrasset, mars 2005 (*Wacher T. et al., mars 2005*)

## 2. Données de l'OPNA

L'OPNA a activement contribué à l'obtention de données récentes sur le Guépard en Algérie (voir annexe II). Au siège central de l'OPNA, Tamanrasset, l'équipe GISS a eu le privilège d'assister à une projection vidéo montrant un Guépard subadulte, en bonne forme apparente et possédant une dentition en très bon état, capturé par des habitants locaux dans la région de la Tefedest (située au nord immédiat de la zone d'inventaire du GISS), en Avril 2004.

Le staff de l'OPNA a documenté l'événement par la prise de photographies et la réalisation d'un film vidéo avant de remettre l'animal en liberté sur le site de sa capture.



**Photographie 30 :** Guépard sub-adulte capturé par des habitants locaux dans le Tefedest, Parc National de l'Ahaggar, avril 2004 (Photographié par le staff de l'OPNA avant d'être relâché.  
Photo – OPNA).

#### **IV. PROCEDURE DE RECHERCHE ETABLIE PAR LE GISS**

Il est évident que la recherche de Guépards dans un périmètre aussi vaste que le désert du Sahara ne peut être basée sur le hasard car les rencontres fortuites sont extrêmement rares. De ce fait, la procédure de recherche s'est basée sur un pistage développé sur un itinéraire défini auparavant par les guides qui escortaient le groupe et qui par leur présence sur le terrain depuis longtemps ont appris à lire et interpréter les traces laissées par les animaux après leur passage (*GISS, Mars 2005*). Malheureusement aucun Guépard n'a été vu au cours de l'inventaire réalisé en Mars 2005 par le groupe d'intérêt sahelo-sahélien.

##### **1. Empreintes**

Les empreintes laissées par le Guépard, après les averses du 7 Mars 2005, ont été identifiées avec certitude dans trois sites de plus de 30 km les uns des autres. Des empreintes probablement attribuables au Guépard ont été identifiées dans deux autres lieux. Dans la catégorie dite " probable ", un ensemble d'empreintes fraîches ont été laissées par un Guépard dans les 24 heures qui ont précédé l'observation du GISS (*Wacher T. et al., mars 2005*). Le reste des empreintes observées ont été laissées moins de 14 jours avant le passage de l'expédition sur les lieux, après les pluies du 7 Mars 2005.



**Photographie 31** : Empreintes de Guépard près de Ti-n-Hadjjene et Inahidane (Inventaire GISS/OPNA, Parc National de l'Ahaggar, mars 2005).

- Photo de gauche: empreinte avant : longueur = 8.6 cm, largeur = 7.0 cm ; à gauche) **Ti-n-Hadjjene**.
- Photo de droite: (Empreinte avant: longueur = 7.6 cm, largeur = 6.2 cm ; à droite) **Inahidane**.

## **2. Proies abattues par le Guépard**

Une attaque mortelle a été rapportée par la communauté locale aux membres de la mission du GISS, en mars 2005, un dromadaire ayant été abattu par un Guépard deux nuits auparavant. L'équipe de travail s'est rendue sur le lieu où l'attaque a été perpétrée et a confirmé le fait, se basant sur le cadavre d'un jeune dromadaire, âgé d'environ 4-6 mois sur lequel des marques de morsure typiques ont été décelées sur la partie haute du cou, et la présence d'empreintes de Guépard parmi de nombreuses autres de chien sur le site.



**Photographie 32 :** Dromadaire tué par un Guépard à Tadjeret. GISS/OPNA, Parc National de l'Ahaggar, mars 2005.

Cet acte ne peut être attribué à des canidés car les marques de morsure sur le cou (à gauche, en haut) et l'entame de la carcasse par l'arrière (à droite), caractérisent le Guépard.

D'autres observations ont révélé la présence de trois queues de lièvre du Cap sous un tamaris en plus de fèces et d'empreintes probablement attribuables à un guépard (*17 mars 2005*), d'anciens restes d'une gazelle femelle adulte associés à une série d'empreintes récentes de Guépard (documenté plus haut), et d'un ensemble d'ossements de gazelle, âne et dromadaire sur un monticule à tamaris, jouxtant un possible amas de fèces de Guépard, au nord de Ouadenki (*20 mars 2005*).

### 3. Fèces de Guépard

De grands sujets de *Tamarix* et d'*Acacia*, sélectionnés sur la base de leur emplacement, de leur taille et la structure de leurs branches, ont fait l'objet d'inspections à intervalles réguliers tout le long de l'inventaire de Mars 2005 et ce, afin de détecter d'éventuels signes de marquage du Guépard, tels que le dépôt d'excréments, aussi bien sur des troncs que sur des branches de grande taille ayant une orientation horizontale ou inclinée. L'inspection a concerné deux cent trente cinq arbres au total.

Arbres	Présence de fèces de prédateurs	Fèces attribuées au Guépard *	Absence de Fèces	Total
<i>Acacia spp.</i>	24	12	104	128
<i>Tamarix spp.</i>	15	05	40	55
Non révélés	06	02	46	52
Total	45	19	193	235

**Tableau 5 :** Résultats relatifs à l'inspection des arbres sélectionnés pour la présence/absence de marquage de prédateurs (Inventaire GISS/OPNA, Parc National de l'Ahaggar, mars 2005).

\* estimation faite sur le terrain par l'équipe du GISS, sous réserve de vérification par analyse des fèces.

## **V. RELATION ENTRE GUEPARD ET POPULATIONS AUTOCHTONES**

En dehors des établissements permanents d'Hirafok, d'Idelès et de Tadant, la principale activité de la communauté targuie est l'élevage du bétail (dromadaires, petit cheptel et quelques ânes) dans des campements nomades mobiles.

Il est à souligner que sur les trois emplacements, où des empreintes convaincantes de Guépard ont été relevées, deux étaient associées à des zones centrales apparemment peu perturbées par la présence humaine, alors que le troisième était situé près de plusieurs campements nomades.

Les nomades et les Touaregs en transhumance dans la région du Tassili et l'Ahaggar, ne tolèrent pas la présence de Guépards autour de leur campement et n'hésitent pas à abattre l'animal dès qu'il s'approche ou s'attaque à leur cheptel. Les éleveurs de la région le considèrent comme un fléau potentiel, en raison des pertes subis parmi leur cheptel, particulièrement les chamelons. Notons qu'entre 1995 et 1998, près de onze individus ont été abattus dans les régions concernées (*Hamdine O., 2001*). Par ailleurs, certains témoignages rapportent que le Guépard est chassé par les Touaregs pour être consommé de façon différente selon les tribus. Aussi, la peau et les ossements sont utilisés dans les pratiques rituelles de sorcellerie.

### **1. Elevages de bétail domestique**

L'élevage constitue la principale activité (>90%) chez les familles rencontrées dans la région de l'Ahaggar. La possession de dromadaires est particulièrement considérée comme une marque de richesse et de prestige (*Badi, 2004*). Les formes locales de dromadaire " *amis n Ahaggar* " et de chèvre " *Teghsi n Ahaggar* " sont adaptées aux conditions climatiques froides prévalant dans les montagnes (*Badi, 2004*).

Laisser les dromadaires pâturer librement est une pratique courante dans la région. Ainsi, les camelins, libres de toute entrave et sans gardiennage, passent de longues périodes éloignés des gens et de leur propriétaire. La surveillance de ces animaux se fait à partir de campements basés près de points d'eau clés. Les propriétaires sont identifiés grâce aux marques faites traditionnellement sur le cou et la cuisse des dromadaires.

A travers un réseau social extensif caractérisant les populations nomades, ces dernières s'informent mutuellement du statut des troupeaux en liberté au cours d'échanges traditionnels d'informations. Les chèvres, utilisées pour la production de viande et de lait, sont gardées à proximité des campements nomades. Celles-ci pâturent à longueur de journée aux alentours des campements sous l'étroite surveillance des femmes. Les moutons de race sahélienne (*Demman ou D'men*), fournissant une nourriture d'appoint pour les nomades (viande, lait, laine), sont peu représentés dans les troupeaux et moins bien adaptés aux conditions climatiques de l'Ahaggar que les chèvres.

De nombreux troupeaux de chèvres sont accompagnés de chiens de garde (*aberhoh*) qui assurent leur protection contre d'éventuels prédateurs. Les chiens en question ont été habitués à rester avec le troupeau qu'ils gardent et, le plus souvent, à pourvoir seuls à leurs besoins.

Certains nomades élèvent des lévriers (*oska*) qui reçoivent beaucoup plus d'attention en termes de soin et d'alimentation que les chiens *aberhoh*. Les lévriers *oska* sont destinés à la chasse à la gazelle et au mouflon à manchettes (*Lhote, 1984*).

## **2. interactions entre bétail et Guépard**

Les questions relatives à l'impact des prédateurs sur l'économie des éleveurs de bétail ont été régulièrement discutées entre les membres de la mission du GISS, les nomades et les guides de l'OPNA. Il en est ressorti que les Guépards n'infligent pas de lourdes pertes chez les troupeaux de petit bétail car ces derniers sont le plus souvent accompagnés de bergères et protégés par des chiens de garde. En revanche, les nomades ont exprimé leurs vives inquiétudes concernant les pertes causées au cheptel camelin par les Guépards. Le cas d'un jeune dromadaire tué par un Guépard à Tadjeret a été documenté en détail plus haut.

Il est à noter que des propriétaires de bétail ont rapporté que des Guépards tuent occasionnellement des dromadaires adultes. Dans le passé, la méthode traditionnelle utilisée par les nomades pour venir à bout des Guépards qui s'étaient attaqués à leur bétail était la poursuite prolongée et le pistage à pied des animaux coupables qui mourraient d'épuisement. Onze cas de guépards tués entre 1995 et 1998 ont été répertoriés, sans spécifier les méthodes utilisées pour venir à bout des animaux (*Hamdine et al., 2003*).

## **TROISIEME PARTIE**



## **PROGRAMME DE CONSERVATION DU GUEPARD DU SAHARA**

## **I. LES ESPECES ANIMALES MENACEES EN ALGERIE**

La faune algérienne n'est aujourd'hui qu'un pâle reflet de ce qu'elle était il y a seulement un siècle et à fortiori fort éloignée de la richesse et de l'abondance qui la caractérisait au début de notre ère.

Parmi l'ensemble des mammifères sauvages recensés dans les parcs nationaux de l'Ahaggar et le Tassili, nous distinguons un premier groupe composé d'espèces "non sensibles" dont les populations sont représentées par des effectifs stables. Ces espèces sont à l'abri de toute menace immédiate, comme c'est le cas pour le Chacal doré, le Lièvre brun et les différents rongeurs (à l'exception du Goundi du m'Zab, et du Rat des sables).

Un deuxième groupe est formé d'espèces ayant un statut légal de protection (*décret n°83-509 du 20 août 1983*) et qui nécessitent une attention particulière vu la forte régression des effectifs de leurs populations tels que le Guépard. Les facteurs de régressions sont soit des facteurs naturels (le retour périodique de cycles de sécheresse, épuisement des ressources), soit des facteurs humains (la dégradation des milieux, la chasse et l'impact du tourisme, épuisement des proies) (*Hamdine O., 2001*). Le texte fondamental de la loi sur la chasse (82-10 du 21 septembre 1982) en cours de modification par une ordonnance présidentielle, protège les espèces rares dont la chasse, la détention ainsi que le commerce sont totalement interdits. Les transgresseurs encourront de lourdes sanctions.

L'extension de la civilisation et du développement économique a provoqué la fragmentation des habitats naturels. La chasse excessive et d'autres facteurs de raréfaction de la faune ont provoqué l'extinction de nombreuses grandes espèces de mammifères et d'oiseaux, pour certaines sans doute dès le début de notre ère, pour d'autres en date encore récente, au tout début du 20<sup>ème</sup> siècle. Le lion de l'atlas et la panthère, les populations d'Antilope bubale (*Alcephalus buselaphus*), celles d'Oryx dammah et d'Addax nasomaculatus qui étaient répandues dans toutes les 16 franges méridionales du Maghreb se sont éteintes dans les années 20.

Actuellement un nombre important d'espèces qui, sans avoir disparu, ont vu leur aire de répartition se réduire de façon considérable et sont de ce fait, devenues vulnérables, voire en danger de disparition.

En ce qui concerne les grandes espèces aviennes, si elles n'ont pas disparu, elles n'occupent plus qu'une part infime de leur ancienne aire de répartition géographique. Ainsi, l'ibis falcinelle et la demoiselle de Numidie (*Anthropoides virgo*) auraient disparu alors qu'elles nichaient au début du siècle. Sans être dans un statut aussi critique, l'outarde oubara ne niche plus que dans de rares endroits de Sud-est et du Sud-Ouest. Parmi les mammifères, le phoque moine, la gazelle dorcas, le mouflon à manchettes et le Guépard sont considérés en danger d'extinction.

## **II. FACTEURS DE REGRESSION DU GUEPARD DU SAHARA**

La régression des Guépards voire même leur disparition de certaines contrées du grand désert africain est le résultat de l'association de nombreux facteurs regroupant les ambitions commerciales et sociales des humains dans le Sahara ainsi que des conditions naturelles quasi extrêmes que doivent supporter ces animaux. Deux grands facteurs se profilent donc et sont responsables de la régression du Guépard du Sahara; il s'agit de :

### **1. Facteurs naturels**

Le Sahara demeure le désert le plus aride et le plus dangereux du monde et seule une poignée d'êtres vivants peuvent subsister par leurs propres moyens dans ce décor hostile.

L'influence des périodes de sécheresse connues entre 1980 et 1990 dans le Sud algérien et qui a diminué fortement la productivité des milieux et par conséquent a conduit à la régression des populations proies notamment les herbivores tels que les gazelles et les mouflons. Ceci a engendré une migration des Guépards des secteurs où ils étaient relativement protégés vers des régions plus propices. Cette migration a exposé les populations animales à de nouveaux dangers lors de leur traversée dans les localités à forte occupation humaine.

### **2. Facteurs humains**

De tous les dangers qui planent sur les Guépards, l'homme représente la plus grande menace! Ses qualités d'envahisseur, prônant le progrès social et urbain, font paradoxalement de lui un ennemi de taille. En effet, l'extension urbaine sur des terres vierges est une des causes majeures ayant impliquée non seulement l'exode des Guépards mais aussi de leurs proies.

#### **a. La dégradation des milieux**

La population humaine et les troupeaux ont augmenté, entraînant une forte dégradation des milieux naturels (coupes, surpâturage...), d'où une diminution de leur productivité, augmentant l'impact des périodes de sécheresse, et un accroissement des dérangements.

Depuis quelques années, de nombreux troupeaux sont transportés, lors de transhumance, par les éleveurs jusqu'à des pâturages momentanément favorables, et particulièrement dans les vastes couloirs du Sud algérien alors que dans de tels milieux, la grande faune pouvait, lors de ces années favorables, se reproduire dans une relative quiétude. Aussi, l'installation des infrastructures lourdes telles que : les sondes de pompes et les citernes, dans de nombreuses régions déficitaires en eau, a contribué indirectement à la dégradation de la végétation par l'augmentation de la pression pastorale, et réduisant ainsi les espaces où la grande faune pouvait jusqu'alors trouver une certaine tranquillité.

## **b. La chasse et le braconnage**

L'avidité de certains hommes et leur folie à vouloir se venter d'avoir abattu des animaux sauvages à but commercial ou personnel ainsi que l'apparition d'armes à feu modernes, la construction d'un important réseau routier (pistes et routes), et le développement des moyens de transport en particulier les voitures tous terrains ont entraîné une intensification de la chasse. Des personnalités algériennes et étrangères continuent de chasser de manière très intensive des espèces protégées considérées comme des proies prépondérantes du Guépard, c'est le cas des Gazelles et des mouflons à manchette. Le braconnage subsiste dans les vastes régions où l'administration des deux parcs nationaux est quasiment absente.

Impunément les braconniers et les chasseurs poursuivent leurs pratiques dépourvues de morale et contraires aux lois de la chasse inculquée par notre prophète "Mahomet" à savoir chasser pour se nourrir et se protéger.

Les lois protégeant et interdisant la chasse des espèces animales telles que les gazelles existent mais elles ne sont pas mises en pratiques!

## **c. La régression des proies**

La dégradation des milieux et l'intensification de la chasse ont entraîné une forte diminution des populations de grands herbivores, proies préférentielles du Guépard, qui a dû, en partie se rabattre sur le cheptel camelin et ovin. La présence de l'animal a dès lors été intolérable par les éleveurs nomades, d'où une augmentation supplémentaire de la pression de chasse à son encontre.

## **d. Le tourisme anarchique**

Le tourisme, si il était bien géré, représenterait un atout dans la conservation de tout le biotope saharien car il attirerait de nombreux amoureux de la nature venus pour le plaisir d'admirer une nature à la fois hostile et harmonieuse. Cependant L'impact actuel du tourisme sur la faune locale, en particulier dans les régions sahariennes présente quelques effets négatifs car il n'est pas sous contrôle total des autorités qui devrait s'en charger. C'est le cas de la capture de Fennec par certains braconniers pour les revendre par la suite aux touristes.

Aussi, les visites de certains sites touristiques se fait sans prendre en compte l'équilibre du biotope et ses limites normalement infranchissables notamment dans les régions naturelles lits d'oued, les gueltas, perturbant ainsi considérablement les activités de la faune locale et causant des dégâts importants au niveau des sites abritant les gravures rupestres. Par ailleurs, toujours impuni, le camping sauvage dans les zones de transit des gazelles, empêche le passage de ces ongulés dans ce haut lieu de pâturage et les conduisant ainsi à une migration inévitable.

### **III. PROTECTION ET REHABILITATION DU GUEPARD DANS SON HABITAT D'ORIGINE**

Il est évident que la conservation d'une espèce en danger comme le Guépard n'est pas une chose facile à réaliser cependant cela demeure possible si tous les moyens financier, humains et moraux sont mis à profit. Avec les informations nécessaires et les coopérations entre les équipes scientifiques qualifiées et les populations autochtones, qui sans doute le connaissent très bien, il sera peut être possible de faire du Guépard un "miraculé" de la vie sauvage.

Les précieuses informations quant au rythme de vie du Guépard ne cessent d'être mise à jour par les chercheurs et il est clair que cette voie doit être amplifiée au maximum pour récolter le plus de données physiologiques, éthologiques et pathologiques possibles afin d'établir un programme de sauvegarde personnalisé et adapté au Guépard.

Selon A. M. Drieux-Dumont (« *Le Guépard du Sahara, un animal en péril.* ») les travaux des chercheurs permettront de contribuer à la recherche fondamentale sur les caractéristiques spécifiques du Guépard du Sahara par :

- L'étude morphologique, physiologique et les caractères adaptatifs qui permettent au Guépard de survivre au Sahara,
- Le rassemblement d'échantillons pour l'analyse génétique afin d'évaluer la diversité intraspécifique par des comparaisons du génome avec celui des Guépards d'Afrique de l'Est et du Sud.

Sur un plan pratique il s'agira de :

- Mener des études de recensement du Guépard du désert du Sahara au Mali, Niger, Algérie et Libye
- Etudier l'écologie du Guépard (territoire et déplacement) et son biotope
- Evaluer le statut de conservation à partir des inventaires
- Développer et mettre en œuvre un plan de protection du Guépard et de son écosystème : renforcement de population et/ou de réintroduction, mise en réserve des habitats du Guépard
- Attester du statut des proies (gazelles, lièvres, ...)
- Sensibiliser la population locale en matière de protection de la faune et de la flore.

L'installation d'un centre de soins et de recherche (CCF\*- Afrique du Nord) pourra non seulement aider à la conservation in situ de cette sous-espèce gravement menacée d'extinction mais facilitera les études physiologiques, éthologiques et génétiques.

La protection et la réhabilitation du Guépard dans son milieu naturel fait appel à une action sur tous les plans: scientifique, social, éducatif, financier, juridique (*Hamdine O., 2001*).

### **1. Investigations scientifiques**

La protection et la préservation du Guépard constituent une des actions prioritaires à entreprendre dans l'Ahaggar et le Tassili N' Adjer si on ne veut pas que cette espèce vienne à disparaître. De ce fait, la création d'une banque de données à partir des informations rassemblées au cours de toutes les expéditions et recherches le concernant s'impose.

Les recherches devront être menées par des équipes qualifiées et porteront sur:

- rassemblement de tous les témoignages de la population rurale sur la présence du Guépard dans les deux parcs nationaux ;
- localisation des sites où subsistent encore les quelques populations de Guépard
- étude de la dynamique des populations du Guépard dans ses milieux de prédilection (domaine vital et déplacement des individus)
- inventaires de la faune et de la flore de la région saharienne
- étude et analyse du régime alimentaire du Guépard, afin de mettre en exergue les stratégies de prédation et les relations interspécifique de ce modèle biologique
- déterminer le caractère phylogénétique de l'espèce et les interactions entre les différentes sous populations en d'autres termes leurs liens de parenté.

### **2. Plan d'action pour la préservation du pastoralisme et du Guépard**

Depuis de nombreuses années, les éleveurs nomades et Touaregs ont toujours vécu en harmonie et dans le respect de leur environnement mais ces dernières années, en raison des facteurs qui ont poussé les Guépards à l'exode, les relations sont devenues plus hostiles.

La réapparition du Guépard dans les régions de l'Ahaggar et du Tassili s'est traduite pour les éleveurs nomades par des dysfonctionnements auxquels ils n'étaient pas préparés : animaux tués ou blessés, dérangements, stress, avortements, etc., et qui s'ajoutent aux autres causes de mortalité (attaques de chiens, chacals, maladies etc..). Même lorsque les pertes imputées au Guépard sont faibles, elles provoquent un mécontentement chez les éleveurs et les bergers en raison du caractère imprévisible de la prédation.

La présence du Guépard entraîne de nouvelles contraintes d'exploitation (garde de nuit et de jour, rassemblement des cheptels) et augmente la pénibilité des conditions de travail. Ces modifications ont un coût humain et financier qui justifie que le pastoralisme doit bénéficier de la solidarité des autorités compétentes, comme il en bénéficie déjà pour faire face à des contraintes géographiques, économiques ou environnementales (subvention pour l'encouragement de l'élevage chameleon, apport d'affouragement, ...).

Un plan d'action doit être envisagé, il doit garantir la pérennité de l'élevage ovin, caprin et camelin dans les régions de l'Ahaggar et du Tassili et tout en assurant l'introduction maîtrisée et acceptée d'une population de Guépards écologiquement viable.

Le plan repose sur la mise en place d'un programme expérimental applicable aux régions accessibles dans les deux parcs nationaux et sur le principe d'un zonage. Une évaluation de cette expérimentation sera réalisée après une période de trois ans permettant une révision éventuelle du plan. (Hamdine O., 2001). En résumé, il consistera à tester sur l'ensemble des points d'élevage les moyens de protection des troupeaux et de prévention des attaques, de façon à déterminer les conditions d'efficacité optimale de ces moyens ou de leurs combinaisons.

D'une manière générale, la présence du Guépard entraîne de nouvelles contraintes d'exploitation (garde de nuit et de jour, rassemblement des cheptels) et rend les conditions de travail plus pénibles pour les éleveurs. Des modifications sont mises en application mais leurs coûts humain et financier justifient le fait que le pastoralisme doit bénéficier d'une aide et de la solidarité des autorités compétentes.

Les moyens d'intervention (effarouchements, piégeage, libération dans le milieu naturel) seront mises en application, elles permettront de réduire considérablement les dégâts lors d'attaques importantes et répétées sur un même point d'élevage à l'exemple du plan de sauvegarde des loups appliqué dans la région des Alpes françaises au cours de 2004 jusqu'à ce jour.

### **3. Indemnisation des éleveurs**

Afin de compenser les pertes dues aux attaques de Guépard dans les troupeaux ovins, caprins et camélins, et de calmer les éleveurs en vue d'empêcher la traque et le massacre des Guépards, le ministère de l'Agriculture doit souscrire avec une caisse régionale d'assurance ou tout autre organisme habilité, une convention globale de prestation de services destinée à indemniser les éleveurs en cas d'attaques et de dégâts causés seulement par les Guépard appuyées par des autopsies des cadavres afin de déterminer les causes de la mort en plus de toutes les autres preuves qui pourraient témoigner de l'implication d'un Guépard .

Pour que cette chose soit correctement appliquée Hamdine O. (2001) propose les opérations suivantes :

- mettre en place des postes de gardes dans les secteurs fréquentés par les populations de Guépard.

- équiper des postes de gardes avec des moyens de communications rapides permettant le déplacement des brigades mobiles de l'office des deux parcs nationaux, en cas d'attaques du cheptel

- dresser un procès verbal du constat des dégâts causés par les Guépards avec mention des caractéristiques de l'animal domestiqué attaqué (espace, race, age, sexe..) ainsi que des détails sur les autopsies, l'estimation financière des dégâts et l'identification du propriétaire.

Les éleveurs seront exhortés à ne pas poursuivre le Guépard mais plutôt à signaler immédiatement sa position et l'endroit où il aura été observé. De plus dans les cas de fraudes ou de tromperie de la part des éleveurs véreux, des sanctions impitoyables seront infligées.

#### **4. Création de réserves intégrales**

Par définition, une réserve intégrale correspond à un vaste territoire renfermant des ressources naturelles faunistiques et florales à caractère unique ou particulier.

En Algérie, les parcs nationaux répondent à la forme d'organisation conçue par l'U.I.C.N et particulièrement la commission chargée de la gestion des aires protégées. Ils bénéficient d'une autonomie financière et d'un statut civil Ils sont placés sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture (Agence Nationale des Forêts) hormis le parc national de l'Ahaggar et le parc national du Tassili qui demeurent sous la tutelle du Ministère de la culture et de la communication.

L'organisation et le fonctionnement général ainsi que le règlement intérieur du parc, sont décidés par conseil d'orientation composé de représentants des différents ministères, des organisations universitaires et des représentants des autorités locales.

La création des réserves intégrales apparaît comme une action urgente. Dans ce contexte, il a été proposé la création de 03 réserves intégrales (*Hamdine O., 2001*):

- réserve intégrale est désignée dans le parc national de l'Ahaggar et concerne la station de TORHA comme zone d'étude pour le suivi des populations de Guépard, vu la découverte dans la région du cadavre d'un individu au mois de mars 1997.

- la seconde réserve intégrale est située dans le parc national du Tassili N'Adjer et concerne la région de Zaoutallaz, située à 150 Km au nord-ouest de Djanet. Ce parcours traversé par deux regs importants « Tihddaine » et « Admer » est séparé par l'Oued Tafassasset qui situe approximativement les limites entre le parc national de l'Ahaggar et le parc national du Tassili N'Adjer. D'après les prospections (GISS ; 2005), cette région est très riche en pâturage dans les lits d'oued et par conséquent assez fréquentée par les gazelles et les mouflons à manchettes. Le Guépard qui est une espèce très erratique, se déplace régulièrement dans ces immenses couloirs et canions pour chasser ces proies. A plusieurs reprises, des nomades rencontrent des individus seuls ou des femelles avec un à deux petits.

- La troisième réserve intégrale sera désignée dans le parc national du Tassili N'Adjer est concernera la station d'Ihrir où les Touaregs de la région confirment une fois de plus la présence du Guépard dans ces hauts lieux de prédilection.

De plus un projet de création de zones primitives où sauvages a été proposé. Les zones primitives ou sauvages sont des régions où toutes les modifications susceptibles d'altérer les sites naturels sont interdites car l'équilibre serait bouleversé. Les régions idéales proposées dans cette classe de zonage sont les falaises rocheuses "djebels" et les canions. Ces derniers servent par ailleurs de lieu de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux dont les rapaces. Aussi, les lits d'oueds, les guéltas devraient figurer dans cette catégorie.

## **5. Le piégeage photographique**

Le piégeage photographique correspond à un programme qui pourrait être mis en œuvre en vue d'obtenir des images ou des vidéos qui témoigneraient de la persistance du Guépard du Sahara. Cette opération est réalisée grâce à des caméras automatiques et autonomes laissées en permanence dans les régions les plus soupçonnées. Plusieurs groupes de personnes (amateurs ou professionnels) se lanceraient, sans porter préjudice à l'équilibre naturel, dans une quête d'images rares.

Le piégeage photographique a été réalisé en Iran ([www.iraniancheetah.org](http://www.iraniancheetah.org)) et les vidéos obtenues ont été d'une utilité remarquable pour les chercheurs (*photographie 33*). ([http://news.nationalgeographic.com/news/2005/09/0902\\_050902\\_cheetah.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2005/09/0902_050902_cheetah.html))



**Photographie 33:** Guépards iraniens filmé par National Géographique, septembre 2005.  
(Photograph courtesy I.R. Iran DOE/CACP/WCS)

## **6. Renforcement du cadre juridique national**

Les textes fondamentaux promulgués dans le cadre de la conservation du patrimoine naturel montrent que plusieurs clauses contenues dans les lois et décrets sont transgressées. La législation concernant la protection des espèces animales et végétales n'a jamais fait l'objet d'une révision sérieuse. Cette législation est d'application délicate, car elle constitue une contrainte difficilement acceptable, en particulier en matière de protection des milieux. Son application stricte conduirait à pénaliser des populations à revenus souvent modestes. Une meilleure protection des espèces et des milieux devrait obligatoirement être négociée avec la population locale. Aussi, des actions de développement mises à leur profit, peuvent fournir une contrepartie intéressante.

## **7. Concertation régionale**

Un comité régionale de concertation sur le Guépard devrait être créé par les autorités responsables à savoir le ministère de l'agriculture, ministère des forêts ainsi que le ministère de la culture, tout en regroupant les représentants de l'administration locale, des parcs nationaux et de la profession agricole, des associations de protection de la nature, des élus locaux, et des organismes scientifiques et techniques concernés.

La mission de ce comité de concertation sera :

- d'évaluer les actions conduites par l'administration centrale, les éleveurs et les responsables locaux en faveur de la cohabitation entre le Guépard et les activités de pastoralisme.

- d'élaborer une convention avec les deux parcs nationaux (Ahaggar et Tassili N'Adjer) pour définir les moyens à mettre en oeuvre pour l'exécution des recommandations émises lors de la finalisation du programme de recherche.

- de délimiter les stations d'études dans les deux parcs et finaliser l'étude écologique de ces dernières (estimation de la richesses biologiques de ces stations d'études).

## **8. Sensibilisation des populations**

La sensibilisation et l'éducation des populations locales à propos des actions menées sont des moyens très efficaces pour éveiller le public vis-à-vis de son patrimoine naturel et historique. Ces campagnes de sensibilisation devraient se faire par le biais d'associations de jeunes et de groupes scolaires et universitaires.

Dans un autre contexte la création de musées naturels apporterait sans doute une meilleure contribution à la préservation des ressources naturelles. Il convient de signaler que ces écomusées existent et action de vulgarisation a déjà été entamée. L'organisation annuelle de la "Sihar de Tamanrasset" et le "Marathon international de Djanet" représente des occasions d'associer et de familiariser le grand public aux actions de sensibilisation et le convaincre sur l'intérêt de la conservation et la protection des ressources naturelles en générale et du Guépard en particulier.

#### **IV. PROGRAMME DE REPRODUCTION EN CAPTIVITE**

Le Guépard est un animal très fragile et dont la captivité requiert des normes et des exigences très strictes. Chez le Guépard, les recherches quant à la captivité ont été très poussées afin de trouver des solutions pour potentialiser une reproduction en captivité très difficile jusque là (*Durant S.M., 2000*). Ceci passe par la connaissance du comportement du Guépard qui est très importante pour permettre sa reproduction en captivité; ceci en calquant son organisation sociale sur celle des individus vivant à l'état sauvage.

Nombreuses furent les tentatives de multiplications contrôlées mais très souvent infructueuses. En effet, La reproduction en captivité est un réel problème puisque moins de 30% de la population captive réussit à produire des jeunes (*O'Brien S.J, 1986*). De plus, les opinions sont divisées concernant la compétition entre mâles en captivité ; est elle un facteur stimulant la libido des femelles (*Benzon et Smith, 1974, 1975*) ou alors inhibant de la reproduction (*Skeldon, 1973; Tennant et Craig, 1977*)?!

Dans le passé, des institutions zoologiques ont essayé un bon nombre de méthodes comportementales pour promouvoir des reproductions à succès. Quelques unes d'entre elles ont imité l'organisation sociale spéciale de l'espèce en mettant ensemble des portées de mâles ou même des mâles non apparentés ensemble durant une longue période et puis les présentent à une femelle (*Florio et Spinelli, 1967, 1968; Bazon et Smith, 1974*).

D'autres chercheurs ont tenté encore plus de manipulations sociales dans le but d'aboutir à des résultats concluants dans les tentatives de reproduction. Ils ont inclu l'introduction d'un mâle avec une femelle (*Manton, 1970*), mise d'un mâle sur un terrain adjacent (*Bazon et Smith, 1975*); placer le mâle et la femelle dans un terrain neutre (*Marker-Kraus et al., 1990*) ou en introduisant un seul mâle dans un groupe de femelles (*Vallat, 1971*).

En dépit de ces tentatives ingénieuses et variées, quelques unes d'entre elles ont été couronnées de succès, mais aucune méthode individuelle n'a été démontrée prouvant son succès à travers différentes institutions.

L'expérience en captivité a montré que le comportement adopté par des mâles frères cohabitant depuis leur enfance ou par des mâles non apparentés était normal. Cependant, les premières rencontres entre mâles introduits l'un l'autre à l'âge adulte sont imprévisibles. Aussi, dans la nature, les mâles non apparentés rejoignent des coalitions avant 3 ans d'âge, ce qui indique qu'il est préférable "d'introduire entre eux, des mâles non apparentés, avant l'âge de 2 ans".

## **IV.1 ETUDE DES FACTEURS DE REPRODUCTION**

### **1. Evaluation de la fertilité des mâles**

L'évaluation de la fertilité se fait par l'examen de l'intégrité des organes reproducteurs et de la qualité de l'éjaculat.

#### **1.1 Examen externe des organes génitaux**

Dans un premier temps et avant toute analyse les testicules et le pénis sont observés à l'œil nu et palpés. Les testicules sont mesurés à l'aide de compas de laboratoire et leur volume est calculé. Le pénis est extrait de son fourreau et les potentielles anomalies sont examinées. La présence normale de spicules est observée (*Wildt D.E, et al., 1993*).

Un examen de l'éjaculat est ensuite nécessaire pour permettre une meilleure évaluation de la fertilité.

#### **1.2 Caractéristiques de l'éjaculat**

L'évaluation de la qualité de la semence commence par un prélèvement correct de l'éjaculat, ceci par les nombreuses méthodes suivantes (*Howard, J.G., 1993*) :

- La collection post-mortem
- Le massage rectal des glandes accessoires
- Récolte de la semence après le coït
- L'électroéjaculation

#### **1.3 Paramètres relevés**

##### **a- Volume et PH de l'éjaculat**

Le volume de l'éjaculat est immédiatement lu sur le tube collecteur gradué. Chez le guépard la moyenne générale récoltée est de 1, 3 ml (*Wildt D.E, et al., 1988*). Le pH est évalué à l'aide de papier pH.

##### **b- La concentration**

La concentration en spermatozoïdes de l'éjaculat est déterminée par une méthode manuelle à l'aide d'un hématocytomètre ou par une méthode automatique par un compteur (*Howard, J.G., 1993*).

La concentration en spermatozoïdes dans l'éjaculat de Guépard est estimée à 27,3 millions de spermatozoïdes/ml (*Wildt D.E, et al., 1988*) alors que chez le chat elle est de 147,0 millions de spermatozoïdes/ml (*Wildt D. E., et al., 1983*).

### **c- La mobilité et la mobilité progressive :**

Celles-ci sont évaluées par examen de la semence sous microscope. Au moins 5µl d'éjaculat est placé sur une plaque chauffante pour être maintenu à 37°C et observé sous microscope sous des grossissements x 250 à x 400. La mobilité moyenne est estimée en pourcentage et à l'œil.

Pour évaluer la mobilité progressive des spermatozoïdes, on les classe en 5 catégories (Howard, J.G., 1993).

Catégorie 0 : La mobilité est nulle

Catégorie 1 : Légers mouvements de côté sans progression vers l'avant

Catégorie 2 : Mouvements modérés de côté avec une progression vers l'avant occasionnelle.

Catégorie 3 : Faible progression vers l'avant

Catégorie 4 : Progression vers l'avant

Catégorie 5 : Progression rapide vers l'avant.

Le Guépard possède en moyenne 70% de spermatozoïdes mobiles (Wildt D.E, et al., 1993), elle est de 77% chez le chat (Wildt D. E., et al., 1983). Quant à la mobilité progressive, elle est de 3,7.

Pour déterminer la mobilité générale des spermatozoïdes en considérant à la fois le pourcentage de spermatozoïdes mobiles et la mobilité progressive, on calcule l'Index de Mobilité Spermatique (SMI) (Howard, J.G., 1993):

$$\text{SMI} = [\text{mobilité spermatique (\%)} + (20 \times \text{mobilité progressive})]$$

Il faut noter également que la semence récoltée par électroéjaculation contient généralement un volume plus important, une plus faible concentration et un pH plus élevé que lorsqu'elle est collectée par vagin artificiel (Howard, J.G., 1993).

### **d- Morphologie des spermatozoïdes**

La morphologie des spermatozoïdes est évaluée après fixation d'un aliquote de 20 µL d'éjaculat dans 0,5 ml de solution physiologique saline contenant 1% de glutaraldéhyde (Howard, J.G., 1993).

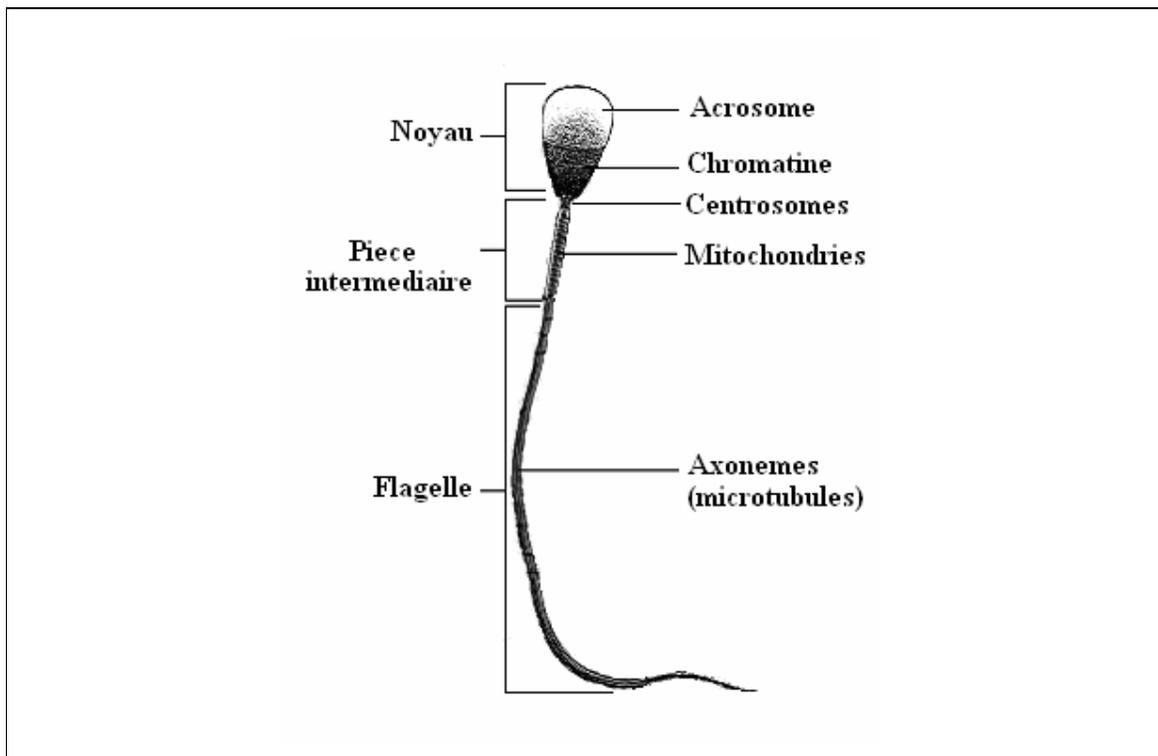
L'observation s'effectue avec un microscope à contraste de phase. 200 spermatozoïdes par aliquote sont observés à un grossissement x 1000.

Les méthodes de coloration sont variables, on peut utiliser une coloration au nitrate d'argent ou une coloration rapide au rose bengal.

Les spermatozoïdes normaux et anormaux sont comptés, les anormaux sont classés en différentes catégories selon leur type d'anormalité.

Les spermatozoïdes normaux morphologiquement sont en 3 régions principales (figure 22) : la tête, la pièce intermédiaire et la pièce principale.

La pièce intermédiaire et la pièce principale forment ensemble la queue ou flagelle du spermatozoïde (Millette C.F., 1998).



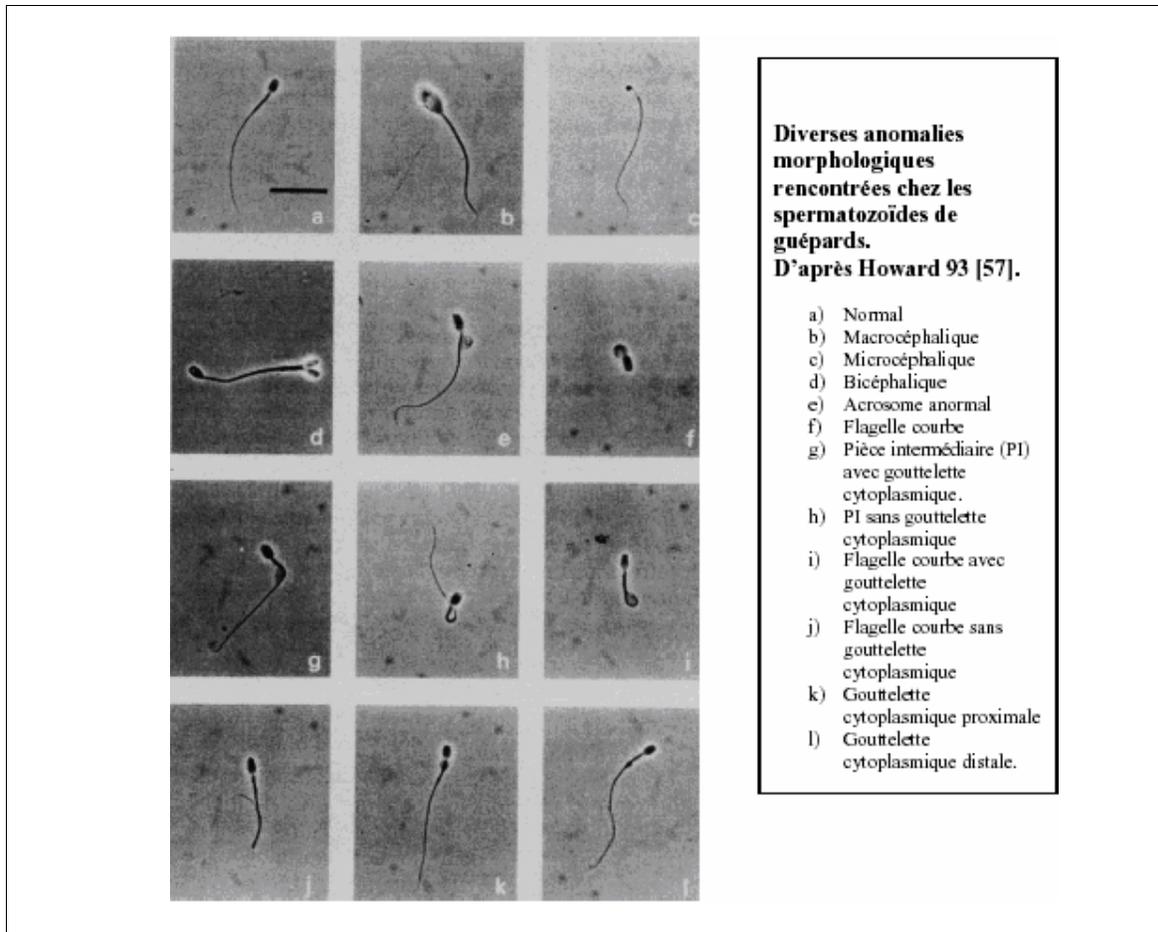
**Figure 22 :** Morphologie normale d'un spermatozoïde d'après Barone 1978.

Les spermatozoïdes anormaux morphologiquement (*figure 23*) peuvent être classés en deux catégories, primaires et secondaires en fonction du moment supposé de la malformation (Wildt D.E., et al., 1993).

Les malformations primaires sont dues à un problème au niveau de la spermatogenèse et comprennent les flagelles enroulés, les défauts d'acrosome, l'absence de gaine mitochondriale, les spermatozoïdes micro et macrocéphaliques, bicéphaliques et biflagellés.

Les malformations secondaires sont dues à une anomalie durant le trajet dans les conduits déférents et comprennent les spermatozoïdes avec pièces intermédiaires courbes avec ou sans gouttelette cytoplasmique, queue ou pièce de connexion courbes.

Le taux de spermatozoïdes anormaux chez les mâles en captivité est de 75%. L'anomalie se situe le plus souvent au niveau de la pièce intermédiaire ainsi que le flagelle (Wildt D.E., 1993).



**Figure 23 :** Diverses anomalies morphologiques rencontrées chez les spermatozoïdes de Guépards (Howard, 1993).

## **2. Détection de l'oestrus chez la femelle en captivité**

### **2.1 Les observations comportementales**

Le comportement des femelles Guépard subit des changements importants quand elles sont en chaleur sous l'influence de la sécrétion d'œstrogènes, le but étant d'attirer les mâles afin de s'accoupler.

Les signes principaux d'œstrus observés en captivité incluent des frottements contre les clôtures ou barrières les séparant des mâles, des roulades et un port de la queue relevée sur le côté (Meltzer D.G.A., et al., 1994).

De nombreux autres comportements ont également été relevés. Les plus courants sont les roulades, le reniflement de tous les objets présents, des sons mélangeant miaulements et gazouillements et le marquage par l'urine. Des comportements moins fréquents ont été également associés à l'œstrus tels que des vocalisations d'intensité plus importante, des allées et venues incessantes dans l'enclos, une activité locomotrice plus développée que d'habitude,

un besoin de contact plus grand avec ses congénères tels qu'une augmentation du nettoyage mutuel ou même solitaire (*Wielebrowsk N., Brown J.L., 1998*).

L'observation comportementale permet de détecter les chaleurs si les femelles expriment le comportement typique, ce qui n'est pas toujours le cas chez les femelles Guépard maintenues en captivité (*Yoshida M., 2000*) mais ne permet pas en revanche de déterminer le moment de l'ovulation.

## **2.2 La cytologie vaginale**

Comme chez la chienne et la chatte, la récupération et coloration de cellules vaginales à différents stades du cycle oestral permet d'apprécier l'imprégnation oestrogénique.

Chez la femelle Guépard cette technique a été explorée en 1992(*ASA C.S, et al., 1992*).

Un premier inconvénient chez ces espèces sauvages et qui n'existe pas chez les espèces domestiques est qu'il est nécessaire de procéder à une immobilisation chimique avant de prélever ces cellules. L'anesthésie est réalisée avec les substances suivantes seules ou en association : xylazine, kétamine, tilétamine/zolazépam, diazépam, médazolam et parfois l'anesthésie gazeuse est nécessaire à l'aide d'halothane ou d'isoflurane (*ASA C.S, et al., 1992*).

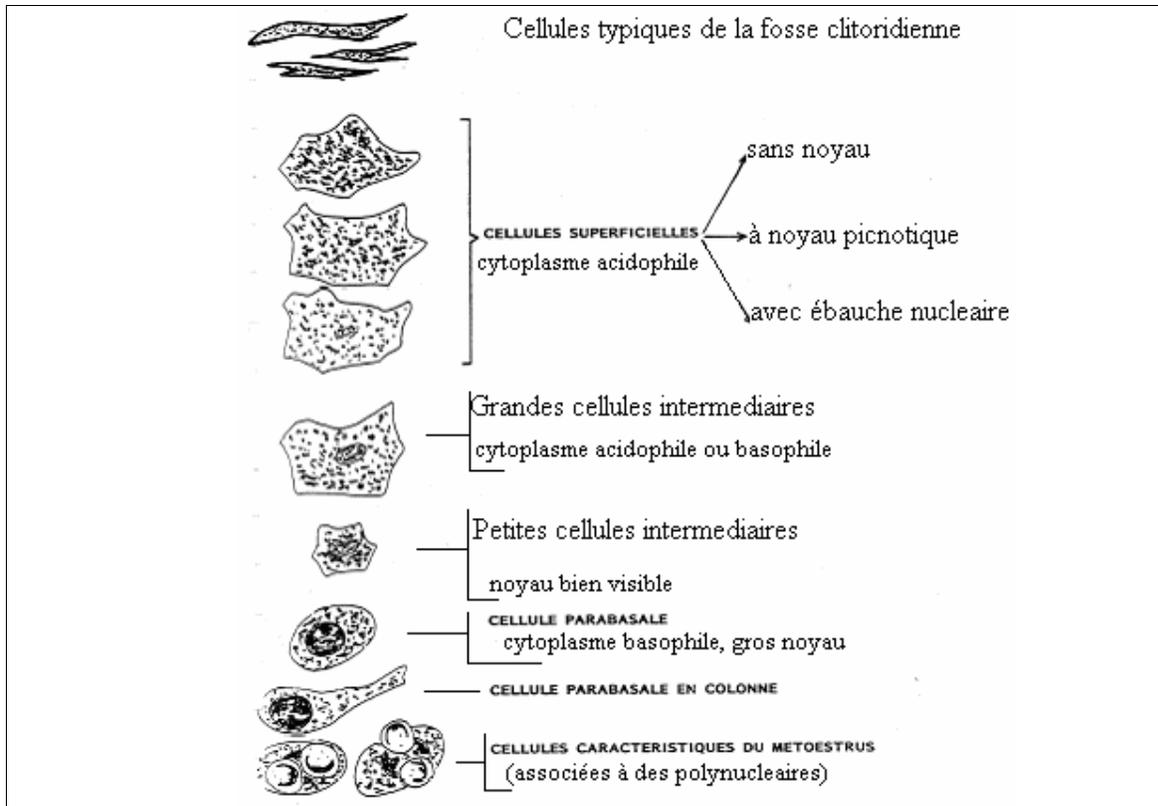
Les frottis vaginaux sont alors ensuite réalisés par la méthode suivante :

-On réalise un nettoyage de l'aire vulvaire avec un tampon de gaze humidifié de solution saline.

-Un écouvillon stérile humidifié avec une solution saline stérile est introduit dans le vagin à une profondeur de 2.4 à 4 cm puis tourné à 360°, retiré et immédiatement étalé sur une lame de verre.

-L'étalement est ensuite fixé à l'aide d'un cyto fixateur puis la lame est colorée avec une coloration rapide (Diff Quick ®).

Une centaine de cellules sont observées au microscope, les cellules superficielles nucléées et anucléées, les cellules intermédiaires et les cellules parabasales sont comptées.



**Figure 24 :** Principales cellules de l'épithélium vaginal sur frottis vaginaux de femelles Guépards (Arnold C.K.J., 2004).

Lors des chaleurs, l'épithélium vaginal subit des changements dus à l'augmentation du taux d'œstrogènes circulant : les cellules épithéliales s'agrandissent et leur noyau se condense et disparaît parfois. Quand le taux d'œstrogène diminue, des leucocytes s'infiltrent dans le vagin. L'observation des changements cellulaires permet alors une mesure indirecte du taux des œstrogènes.

Le cycle classique d'une femelle non gestante consiste alors en une augmentation du nombre de cellules superficielles jusqu'à un maximum (40 à 60% des cellules) au moment de l'œstrus puis par une infusion de leucocytes en grand nombre à la fin des chaleurs et signe le début de la phase lutéale. Lors de cette phase on observe également souvent des cellules parabasales puis des cellules intermédiaires à l'approche des chaleurs suivantes. On peut également remarquer que ces observations correspondent au comportement observé lors des chaleurs et décrit précédemment (Wielebrowsk N., Brown J.L., 1998).

La cytologie vaginale, bien qu'imprécise et de mise en œuvre contraignante en matière de suivi (anesthésie) se révèle être un bon indicateur du moment de l'œstrus mais surtout de la gestation.

## **2.3 Les dosages hormonaux**

En fonction des différents stades du cycle oestral, différentes hormones sont sécrétées. Ainsi, à partir des dosages d'œstrogènes et de progestérone, on peut établir les profils hormonaux correspondant à chaque période du cycle. Pour cela, deux méthodes principales ont été retenues : d'un part le dosage des hormones dans le sang et d'autre part le dosage des hormones dans les fèces ou dans l'urine.

### **c-1-Dosage dans le sang**

L'inconvénient de cette méthode est une fois de plus l'anesthésie de l'animal. On utilisera principalement des flèches contenant de la xylazine et de la kétamine.

Ensuite deux méthodes peuvent être utilisées afin de suivre l'évolution des taux d'hormone, soit des prises de sang quotidiennes tout au long du cycle soit des prises de sang suivant des injections d'hormones (GnRH, ou ECG suivi ou non d' HCG) ce qui permet de déclencher le cycle et d'évaluer les fonctions ovariennes mais aussi hypothalamo-hypophysaire.

La prise de sang sera réalisée sur animal anesthésié au niveau de la veine fémorale saphène (Wildt D.E, et al., 1984) (Wildt D.E, et al., 1993) ou caudale.

Les échantillons de sang sont ensuite centrifugés et le sérum est conservé à  $-5^{\circ}\text{C}$  jusqu'à l'analyse. Les stéroïdes sont ensuite séparés et purifiés par chromatographie puis mesurés par radio-immunologie (Wildt D.E., et al., 1987) (Wildt D.E, et al., 1993).

### **c-2-Dosage dans les fèces et dans l'urine**

Cette méthode est de plus en plus utilisée chez les espèces sauvages (Wasser S.K., et al., 2000) comme le lion et le Guépard car elle présente plusieurs avantages en comparaison du dosage sanguin.

L'urine et les fèces étant des voies d'excrétion naturelle des oestrogènes et de la progestérone, cette méthode permet de déterminer le statut reproducteur et permet donc une gestion de la reproduction naturelle et assistée.

Cette méthode permet de s'affranchir de toute anesthésie qui peut être stressante pour l'animal et peut également modifier les paramètres hormonaux (influence sur l'ovulation), limite le risque pour l'opérateur puisqu'il n'y a pas de contact direct avec l'animal, autorise des prélèvements répétés qui ne sont pas toujours possibles dans ces espèces et elle permet d'étudier à la fois les différentes phases du cycle, la gestation, les avortements, la puberté, le comportement reproducteur et la saisonnalité (Schwarzenberger F., et al., 1996).

D'autre part on peut signaler que cette technique a l'avantage de permettre des protocoles de collection s'étalant sur des périodes prolongées sans manipulation ni stress des animaux. Les concentrations en métabolites sont de plus 2 à 4 fois plus important que les stéroïdes présents dans le sang, ce qui permet une automatisation plus facile (Lasley B.L., Kirkpatrick J.F., 1991) (Lasley B.L., Shideler S.E., 1991).

Il faut néanmoins noter que la récolte de fèces est plus facile que l'urine, celle-ci est souvent souillée et parfois difficilement récoltable (*Schwarzenberger F., et al., 1996*).

Pour l'urine les méthodes d'extraction sont similaires bien que plus difficilement applicables.

Ces méthodes de suivi hormonal se révèlent donc être intéressantes et pratiques pour la détermination des différents stades du cycle mais il n'existe pas encore de validation pour chaque espèce et donc une indexation pour chaque hormone est donc souvent préalablement nécessaire (*Lasley B.L., Kirkpatrick J.F., 1991*).

Les différentes méthodes, évoquées ci-dessus bien qu'indirectes (comportement, cytologie et dosage) permettent donc une bonne approche du cycle oestral et de la gestation chez la femelle guépard.

Des méthodes plus directes par visualisation des modifications ovariennes lors de l'ovulation peuvent être également appliquées : il s'agit de la laparoscopie et de l'échographie.

## **2.4 La laparoscopie**

La laparoscopie suivant ou non un traitement hormonal visant à provoquer l'ovulation est très utilisée pour visualiser les modifications structurales des ovaires.

On dispose de nombreuses données et d'images concernant celles de la femelle guépard. En effet l'espèce étant depuis plus longtemps en danger d'extinction, plus d'informations ont été collectées.

Les femelles sont dans un premier temps anesthésiées avec une association de tilétamine et zolazepam (TELAZOL® (3 à 6 mg/kg)) (*Howard J.G., et al., 1992*).

Chaque femelle anesthésiée est placée sur le dos sur la table chirurgicale, nettoyée et la cavité abdominale est insufflée avec de l'air ambiant en utilisant une pompe à bras et sonde avec une aiguille de 2 mm de diamètre insérée dans un plan trans-abdominal. Un ensemble de trocart canule de 10 mm de diamètre relié à un laparoscope à 180° est inséré dans la cavité abdominale à travers une incision de 2 cm de long faite près de l'ombilic. Le laparoscope est attaché à une source de lumière extérieure par un câble à fibre optique et est utilisé pour examiner l'appareil reproducteur en détail depuis la bifurcation du corps utérin avec les cornes utérines sur toute la longueur de chaque corne utérine jusqu'à la jonction tubo-utérine, l'ovaire, l'oviducte et finalement le ligament large.

L'aiguille est utilisée pour manipuler le ligament large et autoriser la vision de tous les aspects de chaque ovaire et pour examiner, compter et mesurer les follicules ovariens, les corps lutéaux et les kystes paraovariens.

Les résultats de ces investigations ont montré la présence de 4 structures différentes sur les ovaires :

-Les follicules (*figure 25.a*) qui sont des structures nettes avec des surfaces aplaties et avec ou sans distinction du stroma ovarien. Ceux-ci peuvent être de 3 tailles différentes : les follicules de moins de 2 mm de diamètre sont des follicules immatures, ceux de plus de 2 mm de diamètres contiendraient les ovocytes les plus capables de fertilisation (*Donoghe A.M., et al., 1992*) ceux dont le diamètre est supérieur à 4 mm sont les follicules préovulatoires.

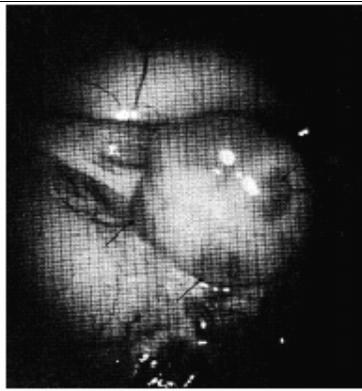
-Les corps hémorragiques (*figure 25.c*), sites d'ovulation récentes, d'apparence rouge vif, de 4 à 8 mm de diamètre et se situant à moins de 4 mm au-dessus de la surface ovarienne.

-Les corps lutéaux (*figure 25.b*), indiquant que l'ovulation a eu lieu à cet endroit au moins 48 heures avant, de coloration orange- jaunâtre, mesurant 6 à 7 mm de diamètre et situé 1 à 2 mm au-dessus de la surface ovarienne.

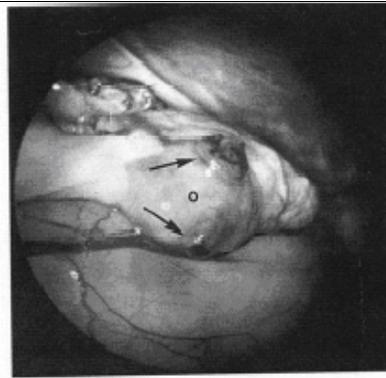
-Les cicatrices lutéales, tâches plates et jaunes de 2mm et moins de diamètre.

La laparoscopie permet donc d'identifier et de classier les différentes structures présentes sur les ovaires et donc de déterminer le statut reproducteur de l'animal étudié.

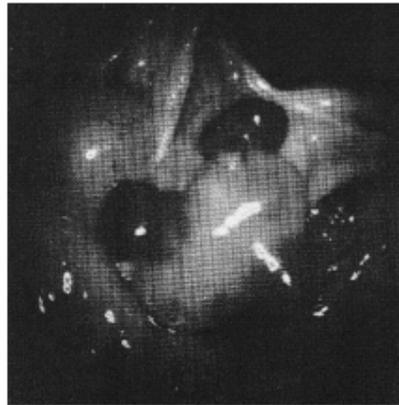
D'autre part elle permet de vérifier que le traitement utilisé pour provoquer la maturation folliculaire et/ou l'ovulation est une réussite.



**Figure a :** ovaire de femelle guépard observé par laparoscopie présentant 4 follicules après traitement FSH. D'après Wildt 81



**Figure b :** ovaire de femelle guépard observé par laparoscopie présentant des corps lutéaux après stimulation Hormonale. D'après Howard 97 .



**Figure c :** Ovaire de femelle guépard observé par laparoscopie présentant 3 corps hémorragiques après stimulation hormonale D'après Wildt 81

**Figure 25 :** Laparoscopies exploratrices permettant la visualisation des modifications structurales de l'ovaire (Arnold C.K.J., 2004)

L'idéal est alors de pratiquer une laparoscopie avant le traitement pour évaluer l'efficacité des injections effectuées (Wildt D.E., et al., 1981).

Les traitements utilisés sont des traitements d'induction de la maturation folliculaire et de déclenchement de l'ovulation.

La laparoscopie permet donc de déterminer avec certitude le statut reproducteur de l'animal à un moment précis. Cette technique est néanmoins contraignante car chirurgicale et non répétable à volonté. Une autre technique permettrait de s'affranchir de cette difficulté : Il s'agit de l'échographie.

## **2.5 L'échographie**

L'échographie est un moyen de suivi du cycle oestral et de gestation qui commence à être développé chez les petit carnivores domestiques.

Il peut également se révéler intéressant chez les animaux sauvages bien que son utilisation ne soit pas encore fréquente.

On ne dispose pas de données sur son utilisation chez le Guépard, seules quelques espèces comme l'éléphant et le rhinocéros profitent pour l'instant de cette technique (*Hildebrandt T.B., Goritz F., 1998*). Néanmoins son utilisation semble toute indiquée pour déterminer le statut reproducteur et la cyclicité de ces espèces ainsi que la santé des reproducteurs potentiels et à terme remplacer les techniques chirurgicales par son caractère non-invasif et répétable (*Hildebrandt T.B., et al., 2000*).

## **IV. 2 FACTEURS INFLUENTS SUR LA REPRODUCTION EN CAPTIVITE**

La première reproduction en captivité s'est produite en 1956 à Philadelphie alors que des Guépards sont maintenus en captivité depuis le début du XXème siècle. La première reproduction en France a eu lieu en 1968 puis en 1970 (*Pericard J-M., 1990*). Il semble cependant que la captivité n'ait pas d'effet sur la qualité de la semence mais en revanche elle aurait un rôle à jouer sur le nombre de naissances (*Lindburg, D.G., et al., 1993*).

Chez le Guépard, la reproduction en captivité peut être modifiée par divers facteurs d'entretien qui ont été très étudiés ces dernières années afin d'améliorer le taux de reproduction dans les zoos.

### **1. Nourriture**

La nourriture est un facteur important de l'entretien du Guépard en captivité, tout l'équilibre de l'animal en dépend. En effet, les Guépards sont très sensibles à la fraîcheur de la viande qui leur est apportée (*Meltzer D.G.A., et al., 1994 ; Pericard J-M., 1990*).

Des viandes telles que lapins ou poulets entiers doivent être fraîches (*Pericard J-M., 1990*), la viande de boeuf doit être inspectée par un personnel compétent à l'abattoir de manière à ne pas introduire de salmonellose ou de tuberculose au sein des populations de guépard, vis-à-vis desquelles ils sont très sensibles. D'autre part certains lots de viande peuvent contenir de grandes quantités d'hormones de croissance qui peuvent influencer sur l'état hormonal des animaux (*Meltzer D.G.A., et al., 1994*). A la viande doit être ajouté un supplément en cuivre, thiamine, vitamines A et E ainsi qu'en acides gras essentiels. Le rapport phosphocalcique doit être réajusté à 1/1. Les adultes mangent approximativement 2kg de viande par jour pendant 6 jours et sont laissés à jeun le septième.

De plus il faut vérifier l'absence de phyto-oestrogènes dans la nourriture car il a été prouvé que celle-ci causait à la fois de nombreuses maladies du foie et des problèmes d'infertilité liés à une fibrose utérine importante (*Setchell K.D.R., et al., 1987*).

## **2. L'état sanitaire**

La diversité génétique réduite fait du guépard une espèce particulièrement sensible aux maladies infectieuses (*Munson L., et al., 1999*). En effet, une étude portant sur la mort de 69 guépards de 1975 à 1995 (*Munson L., et al., 1999*) a montré que les Guépards étaient particulièrement sensibles aux gastrites, gloméruloscléroses, maladies véno-occlusives.

Ces trois affections représentent à la fois chez les jeunes et chez les adultes 50% des cas de décès ou d'euthanasie. Si les guépards sont soumis à des situations de stress, ils peuvent facilement déclencher une hyperplasie corticosurrénale, une déplétion lymphatique de la rate ou une fibrose cardiaque. Les jeunes sont en plus très sensibles à des pneumonies et des septicémies.

Dès qu'une maladie infectieuse se déclare, celle-ci devient très importante chez le guépard et elle peut être responsable d'une réelle épizootie chez cette espèce (*Meltzer D.G.A., et al., 1994*). Nous pouvons évoquer la salmonellose et la tuberculose mais qui heureusement rares avec les précautions prises lors de la distribution de viande et la vaccination.

Devant cette hypersensibilité à toute maladie qui peut se présenter, les zoos ont mis en place de réels protocoles de vaccination afin de limiter l'incidence de toutes ces maladies.

En Afrique du Sud les Guépards sont vaccinés annuellement contre la panleucopénie, la rhino trachéite infectieuse et les calicivirus responsables de coryza. Les jeunes Guépards sont vaccinés à huit semaines et trois mois.

Une fois toutes les précautions prises à l'égard de cet animal très sensible qu'est le Guépard, il existe également des règles à observer concernant la reproduction pour espérer obtenir une certaine efficacité (*Meltzer D.G.A., et al., 1994*) ; (*Petit T., 1996*).

## **3. L'évaluation de la qualité de l'environnement**

Afin d'évaluer la qualité de l'environnement captif et de mettre en place les meilleures conditions pour la reproduction possibles des Guépards, on peut apprécier par des observations le comportement maternel des femelles, les interactions entre les jeunes et leurs mères et le comportement des mâles vis-à-vis des femelles.

Il est également nécessaire de collecter toutes les données disponibles sur les antécédents reproducteurs des animaux et également d'étudier l'habitat avec précision de manière à ce qu'il se rapproche le plus possible de la vie sauvage : arbres, buissons et autre végétation (*Federico B., Bracchi P.G., 2001*).

Si le comportement en captivité ressemble au comportement observé à la vie sauvage, le changement et l'enrichissement de l'environnement ne sont pas nécessaires. Dans le cas contraire ils sont préférables pour permettre une reproduction correcte. Malgré toutes ces précautions et ces attentions la reproduction du Guépard n'est pas évidente en captivité. On peut néanmoins noter de nombreux progrès et un taux de réussite plus important ces dernières années.

#### **4. Qualité de la semence**

Les Guépards en captivités sont connus pour une reproduction très délicate. En effet, les résultats des nombreuses tentatives se sont soldés par des échecs et ceci nuit énormément au programme de réintroduction dans les régions naturelles qui est basé sur le développement de l'effectif de cette espèce. Plusieurs hypothèses ont été émises à ce jour, les plus importantes étant le stress lors de la détention en captivité ou lors du prélèvement, le manque de variabilité génétique et une insuffisance hormonale.

##### **a. Le stress**

Le stress peut être quantifié et objectivé par la mesure du taux de cortisol présent dans les fèces ce qui permet d'éviter le stress causé par sa propre mesure (*Graham L.H., Brown J.L., 1996*) (*Terio K. et al.*).

On peut d'ores et déjà éliminer l'hypothèse de la cause du stress lors de l'électroéjaculation car des essais de prélèvement par vagin artificiel ont donné exactement les mêmes résultats chez le Guépard (*Wildt D.E, et al., 1993*). Si une augmentation en cortisol est bien notée en fin d'électroéjaculation elle est réellement inférieure à celle suivant une injection d'ACTH et ne semble pas influencer sur les concentrations hormonales de testostérone et de LH, responsables de la spermatogenèse.

Le stress induit par le maintien en captivité a également été évoqué mais là encore les résultats obtenus chez des animaux captifs ou libres diffèrent.

En liberté, le stress environnemental comme les changements climatiques ou la destruction de l'habitat a probablement une influence non négligeable sur le potentiel reproducteur de ces espèces et sur leur conservation et augmente naturellement leurs dépenses en énergie. Il n'est néanmoins pas évident qu'il ait une action directe sur la tératospermie localisée des Guépards (*Parson P.A., 1994, 1995*).

Cependant, les dernières informations révèlent que le stress est malheureusement influant sur la reproduction en captivité. En effet, la concentration de corticoïdes fécaux est plus élevée en captivité, environ 196,08 ng/g alors que chez le Guépard en liberté il est d'environ 71,40 ng/g (*Terio K. A et al., 2004*).

Cela est valable aussi pour la testostérone chez le mâle. Son taux est de 9,09 ng/g en captivité alors qu'il est de 34,52 ng/g en liberté (*Terio K. A et al., 2004*).

## **b. Appauvrissement génétique des Guépards**

Au début des années 80, les difficultés rencontrées pour la reproduction du Guépard en captivité ont incité à la mise en place d'analyses sur la reproduction et la génétique de cette espèce. Plusieurs mesures de la variation génétique de la population ont démontré que les 2 sous-espèces majeures de Guépard (*A. jubatus jubatus* d'Afrique du sud et *A. jubatus raineyi* d'Afrique de l'est) présentaient des niveaux réduits marqués de variation génétique comparé aux autres espèces. Cette étude (Menotti-Raymond M., O'Brien S.J., 1992) soutient l'hypothèse que les ancêtres du Guépard ont subi un ou plusieurs « effets d'étranglement » ce qui a entraîné nombre d'accouplements consanguins menant aujourd'hui à des individus génétiquement très proches.

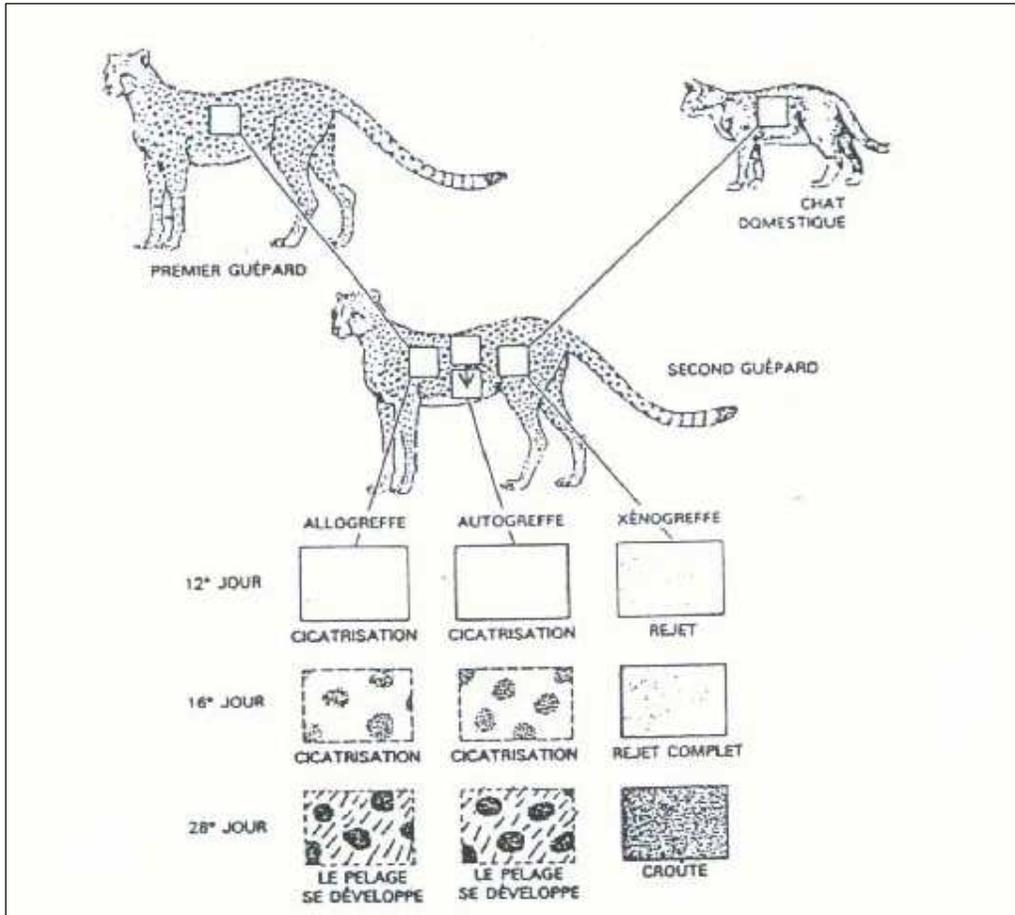
Le phénomène d'étranglement réduit généralement la variabilité génétique d'une population, puisque certains allèles risquent de disparaître. Le moment « d'effet d'étranglement » est difficile à estimer, mais certains aspects de l'histoire du Guépard suggèrent qu'il a pu se produire vers la fin du dernier âge de glace (dernier Pléistocène, il y a approximativement 10 000 ans), quand une extinction remarquable, des grands vertèbres s'est produit sur plusieurs continents. A l'époque, l'espèce a sans doute subi un effet d'étranglement important, sans doute à la suite de maladies, de sécheresses périodiques et aussi de la chasse. Certains chercheurs estiment même que la population de Guépards d'Afrique du Sud a subi un second effet d'étranglement au 19ème siècle, lorsque les agriculteurs sud-africains l'ont pratiquement exterminé.

Pour mettre cette uniformité génétique en évidence plusieurs études ont été menées (O'Brien S. J., 1986). Une électrophorèse classique sur échantillon sanguin a été entreprise sur les Guépards du Centre De Wildt et ont mené au résultat qu'aucune des 52 protéines évaluées ne présentent de variation électrophorétique. Les Guépards étudiés étaient donc homozygotes pour chaque locus protéique.

Pour préciser ces résultats des électrophorèses sur gel à deux dimensions ont été effectuées et les résultats obtenus sur 155 protéines ont montrés un polymorphisme de 3% soit moins de 1/3 du polymorphisme habituellement observé chez d'autres espèces, même parmi les autres espèces de félidés.

Une autre manière de mesurer la diversité génétique des individus est l'étude des caractères morphologiques des crânes. En effet lors de consanguinité importante les crânes présentent une asymétrie des côtés gauche et droit. Une fois de plus, les Guépards s'affirment comme étant consanguins à un degré très important en présentant une asymétrie bien plus grande et bien plus fréquente que d'autres espèces de félidés (ce qui pourrait également expliquer l'asymétrie des doigts).

De plus, le polymorphisme du CMH a été étudié et ce par le biais de greffes de peaux (figure 26). Lors de cette étude sur 6 paires de guépards non apparentés et 1 paire issue des mêmes parents, des allogreffes et des autogreffes ont été réalisées. L'uniformité des Guépards fut une fois de plus mise en évidence par l'acceptation de toutes les allogreffes et par la non différenciation de celles-ci avec les autogreffes au cours des 10 à 13 premiers jours.



**Figure 26 :** Représentation des expériences de greffes cutanées (O'Brien et al., 1985).

Le Guépard présente donc une grande uniformité génétique due à la consanguinité établie depuis plusieurs générations (O'Brien S. J., 1986, 1994).

Les conséquences de cela sont 90-99% de réduction de la variation génétique mesurable et des affaiblissements physiologiques remarquables, incluant l'augmentation de spermatozoïdes anormaux, diminution de la fécondité, taux élevé de mortalités, et une sensibilité augmentée aux agents infectieux.

Pour augmenter la diversité génétique en captivité, les zoos prennent grand soin de s'assurer que seulement les animaux non apparentés s'accouplent. Les scientifiques travaillent sur la possibilité de diversifier les gènes à travers l'insémination artificielle (AI), et par fécondation in vitro (IVF). Comme la Namibie à la plus grande population de Guépards, les gènes représentés dans cette population sont mondialement importants à la survie du Guépard en captivité.

### **c. L'origine hormonale**

La testostérone joue un rôle important dans la spermatogenèse. Il est donc naturel d'envisager que si son taux est trop faible la spermatogenèse ne peut pas se faire correctement et donc la libération de formes anormales de spermatozoïdes peut avoir lieu.

De manière similaire au dosage des hormones chez les femelles, les hormones mâles peuvent être dosées dans les fèces (*Brown J.L., et al., 1996*) ou dans le sang (*Donoghue A.M., et al., 1992*).

Il a été effectivement noté chez le Guépard un taux circulant de testostérone significativement plus faible que dans d'autres espèces (*Donoghue A.M., et al. 1992*) d'où une possible corrélation entre la faible qualité de l'éjaculat et la faible concentration de testostérone (*Donoghue A.M., et al., 1992*).

Cependant la relation entre la stimulation de LH et la testostéronémie semble respectée et une injection de GnRH augmente significativement la concentration en LH et en testostérone sériques (*Wildt D.E., et al., 1984*).

D'autre part il semble que chez le Guépard, une trop grande sécrétion de testostérone empêche la formation ou la libération de spermatozoïdes (*Wildt D.E., et al., 1984*).

Il semble donc qu'il n'y ait pas de relation directe entre la relative faible concentration en testostérone chez le Guépard mais il semble plutôt qu'il s'agisse de variations interspécifiques (*Wildt D.E., et al., 1984*). Il existe de même des variations de ce taux entre les individus.

Il n'est donc pas prouvé que le taux de testostérone soit trop faible chez le Guépard pour provoquer une malformation des spermatozoïdes.

Celui-ci n'est donc probablement pas la cause de la tératospermie chez ces populations.

L'homogénéité génétique semble donc aujourd'hui être la cause principale de la faiblesse reproductive du Guépard. Or même si l'apparition de Guépards royaux présentant des caractères morphologiques différents donne l'espoir d'un commencement de regain de diversité génétique chez le Guépard, celui-ci peut être très long avant qu'une réelle diversité apparaisse et pour cela une reproduction active doit être maintenue.

## **V. GESTION DE LA REPRODUCTION EN CAPTIVITE**

Du fait d'une reproduction très difficile en captivité, des conditions de potentialisations sont étudiées afin d'apporter des solutions pouvant palier à ce problème.

### **1. Surveillance du poids**

Les conditions naturelles et captives sont très différentes, d'une part par leur aspect et d'autre part par leur impact. En effet, dans la nature, les Guépards sont très actifs, ils scrutent, ils courent, ils chassent et de cette manière ils préservent leur équilibre physique, mais en captivité ils deviennent plutôt inactifs car ils n'ont plus à chasser pour se nourrir, ne craignent plus les prédateurs et la conséquence d'une telle situation est une surcharge pondérale importante pouvant compromettre l'activité reproductrice.

### **2. Choix des reproducteurs**

Le mâle est choisi selon des critères de fertilité connus. Les mâles utilisés sont en général des mâles ayant déjà reproduit (*Salle M.A., 1991*).

Généralement c'est le mâle sélectionné qui détermine quelle femelle est la plus apte à reproduire lorsqu'il est mis en sa présence. C'est la technique utilisée dans les zoos disposant de couloirs longeant les enclos des femelles : le mâle est lâché dans les couloirs et détecte la femelle la plus réceptive.

Si le zoo ne dispose pas de couloirs de ce type la détection des chaleurs se base sur les modifications de comportement des femelles et est très difficile à repérer (*Salle M.A., 1991*).

### **3. Mise en contact**

Le contact entre les individus des deux sexes doit être intermittent car l'intérêt du mâle pour la femelle en dépend (*Meltzer D.G.A., et al., 1994*) En effet lorsqu'ils sont gardés ensemble un trop long moment, il semble qu'une habitude s'installe et que le mâle ne soit plus intéressé par la femelle alors que s'ils sont mis en présence par intermittence cela augmente d'une part l'intérêt que le mâle porte aux femelles mais aussi provoque des oestrus plus souvent chez les femelles.

Il est également nécessaire de mettre en contact les femelles avec les mâles une fois avant la date prévue pour la copulation puis de la retirer et de l'y remettre une deuxième fois pour le coït, l'attraction des animaux n'en est que plus importante et la réussite est plus grande (*Marker-Kraus L., Grisham J., 1993*); (*Meltzer D.G.A., et al., 1994*).

La méthode la plus utilisée notamment à Whipsnade (Angleterre) et Sigean (Afrique du Sud) est de n'autoriser aucun contact visuel, auditif ou olfactif avant la période de chaleurs de la femelle (*Pericard J-M., 1990*).

#### **4. Gestation et mise bas en captivité**

Le diagnostic de gestation est souvent difficile à établir, les modifications physiques et comportementales des femelles gestantes étant très rapides et discrets. Les seules méthodes utilisables sont alors la cytologie et les dosages hormonaux décrits précédemment mais peu utilisés à cet effet.

Les femelles gestantes sont nourries environ 1/3 de plus que le régime standard, la ration étant augmentée graduellement durant le dernier mois (*Meltzer D.G.A., et al., 1994*). La mise bas est rarement observée car la présence de l'homme est un facteur de stress pour les femelles Guépard.

#### **5. Insémination artificielle**

L'insémination artificielle est la plus ancienne méthode de reproduction assistée et encore la plus utilisée chez le Guépard. Elle consiste au dépôt, de manière artificielle, de la semence d'un mâle de la même espèce directement dans les voies génitales femelles sans passer par le coït.

Cette technique nécessite un contrôle du cycle sexuel et une maîtrise de l'induction de l'ovulation chez la femelle afin d'inséminer au moment le plus opportun.

##### **a. Récolte du sperme**

Une bonne insémination artificielle dépend des individus choisis en plus d'autres facteurs externes tels que la technique, lieu, praticien...etc. Le choix d'une bonne semence conditionne cette insémination et les chances de réussite de l'opération se voient augmentées. La qualité de la semence dépend d'une part des individus choisis, mettant en jeu leur patrimoine génétique et d'autre part la technique de récolte du sperme qui ne doit en aucun cas altérer ses qualités physicochimiques.

Plusieurs techniques de récolte peuvent être utilisées (*Howard J.G., 1993*) :

##### **- La collection post-mortem**

Cette méthode a pour objectif la récupération de spermatozoïdes matures et viables de façon à mettre de côté du matériel génétique par cryoconservation. Pour cela, on procède par le « flush » ou la macération des conduits déférents et de l'épididyme caudal en les faisant tremper dans une solution isotonique de chlorure de sodium ou dans un diluant cryoprotecteur. Comme les tissus sont le siège de nombreux changements et que l'autolyse a lieu rapidement, les organes reproducteurs ont besoin d'être réfrigérés à 5°C rapidement après la mort et les spermatozoïdes mobiles peuvent être récupérés jusqu'à 12 h plus tard.

##### **- Le massage rectal des glandes accessoires**

A l'aide d'une main gantée chez les grandes espèces ou d'une sonde rectale chez les petites, une légère pression est appliquée sur le plancher du rectum de façon répétitive, d'avant en arrière au niveau des organes accessoires internes.

### **- Récolte de la semence après le coït**

Cette technique est sans doute la plus ancienne méthode de récolte de sperme. Le plus gros désavantage de cette technique est que le sperme est contaminé par les sécrétions vaginales qui peuvent affecter la viabilité des spermatozoïdes.

La détection de sperme sur un frottis vaginal obtenu après une reproduction naturelle est utilisée dans certains programmes de reproduction en captivité pour confirmer la copulation et la présence d'éjaculat contenant des spermatozoïdes chez les mâles.

### **- L'électroéjaculation**

L'électroéjaculation est de loin la technique la plus utilisée et la plus adaptée aux espèces sauvages. Cette technique consiste en la stimulation des nerfs stimulant les organes reproducteurs par la délivrance d'un courant électrique (*Howard, J.G., 1993*).

La récolte du sperme lors de l'électroéjaculation s'effectue par stimulation des nerfs contrôlant l'érection et l'éjaculation à savoir les nerfs hypogastriques et le nerf honteux interne et les nerfs pelviens responsables de l'érection et de l'éjaculation au sens strict (*Thevenin, 1996*).

La stimulation n'est possible que sur animaux anesthésiés; une série de pulsations électriques sont appliquées. L'éjaculat obtenu est constitué de spermatozoïdes ainsi que des sécrétions prostatiques et bulbo urétrales.

### **b. L'induction de l'ovulation**

Cette étape est nécessaire d'une part à la synchronisation des femelles si on désire en inséminer plusieurs en même temps et d'autre part pour être sûrs que la fécondation est possible au moment où on insémine.

#### **\* Protocole et mise en œuvre**

De nombreux protocoles sont utilisés chez le Guépard associant des analogues des hormones naturelles destinées à provoquer dans un premier temps la maturation folliculaire (ECG ou FSH purifiée) puis l'ovulation (HCG); (*Phillips L.G., et al., 1982*).

Auteurs	Induction de la maturation Folliculaire	Induction de l'ovulation	Résultats de l'ovulation (nb femelles)
Wildt (1981)	10mg FSH porcine 5j	500 UI hCG 6 et 7j chaleurs	3/8
Goodrowe (1991)	1600 UI eCG	750 UI hCG 82-84h ap eCG	2/4
Howard (1992)	200 UI eCG 400 UI eCG	100 UI hCG 80h ap eCG 250 UI hCG 80h ap eCG	4/4 (grands CL) 4/4 (petits CL)
Howard (1997)	100 UI eCG 200 UI eCG 400 UI eCG	100 UI hCG 80h ap eCG 100 UI hCG 80h ap eCG 250 UI hCG 80h ap eCG	1/6 13/18 (grand CL) 5/5 (petits CL)

**Tableau 6 :** Récapitulatif des protocoles d'induction de l'ovulation chez le Guépard  
(Arnold C.K.J., 2004)

Les premiers protocoles utilisés (Wildt D.E., et al., 1981) consistent en des injections de 10mg de FSH porcine dans 1 ml de solution saline tous les jours pendant 5 jours. Le comportement de chaleurs est observé et les femelles Guépard reçoivent 500 UI d'HCG le 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> jour après le début des chaleurs.

Les résultats sont évalués après examen des ovaires par laparoscopie à différents moments (J0, J6, J7) et les corps hémorragiques (qui suivent immédiatement l'ovulation), les follicules matures ou non et les corps jaunes sont décomptés.

Le protocole s'avère être efficace puisque dans la majeure partie des cas on observe des corps hémorragiques et/ou des follicules matures. Néanmoins avec un tel protocole il est impossible de déterminer précisément le moment de l'ovulation car il n'y a pas eu de laparoscopie tous les jours.

Aujourd'hui les protocoles les plus utilisés sont à base de eCG par voie intramusculaire pour la maturation folliculaire et d'hCG pour déclencher l'ovulation environ 80h après l'injection d' eCG (Howard, J.G., et al., 1997).

Pour les doses d'hormones injectées plusieurs protocoles ont été testés (Howard, J.G, et al., 1992) ;(Howard, J.G, et al., 1997). Un dosage faible (200 UI eCG - 125 UI hCG) et un dosage fort (400 UI eCG – 250 UI hCG) ont été comparés (Howard, J.G, et al., 1992).

La laparoscopie a été effectuée entre 42,5 et 47h post hCG. Les résultats montrent qu'on obtient 2 fois plus d'ovulation avec le dosage fort mais que cela a également une influence sur la morphologie des follicules :

- Lorsque la dose forte est utilisée on obtient de petits corps lutéaux de 2 à 4 mm de diamètre et pâles.
- Un faible dosage on obtient des corps lutéaux de meilleure qualité, de 5 à 8 mm de diamètre et permettant la présence d'une gestation complète. Avec ce faible dosage on se rapproche à de ce qui se passe lors d'ovulation naturelle aussi bien morphologiquement que quantitativement.

On peut supposer que les follicules n'ayant pas ovulé lors de des forts dosages vont avoir tendance à sécréter des oestrogènes en excès et compromettre la conception et l'implantation de l'embryon même s'il y a un bon taux de progestérone sécrété par les corps jaunes.

Une autre étude plus récente a confirmé le choix d'un protocole utilisant ces doses: 200UI d'eCG et 100 UI d'hCG semblent les plus efficaces (*Howard, J.G., et al., 1997*). Depuis ce protocole est adopté pour provoquer l'ovulation de la femelle Guépard :

80h	42-48h
200 UI PMSG ou eCG -----	100 UI hCG----- Laparoscopie

### **c. L'importance du lieu et du temps de l'insémination**

Il est très important voire primordial de définir le moment le plus approprié pendant l'oestrus. Le meilleur moyen de contrôler la fonction ovarienne est soit de mesurer les paramètres endocriniens ou de visualiser directement les structures ovariennes par laparoscopies comme dans les études précédemment citées en attendant le développement de l'échographie sur ces espèces (*Comizzoli P., et al., 2000*).

Le moment de l'insémination se révèle donc être un paramètre crucial de la réussite de l'insémination. L'endroit choisi pour inséminer est tout aussi important. En effet il existe plusieurs possibilités : le dépôt de la semence peut se faire par voie intra vaginale, intra cervicale ou en intra-utérine. Les plus faciles, plus accessibles et moins traumatisantes semblent être à première vue les voies intra vaginale et intra cervicale c'est pourquoi des essais ont été dans un premier temps réalisés par ces voies. Or les 23 tentatives réalisées chez le guépard se sont révélées être toutes des échecs de gestation (*Howard, J.G., 1998*).

Pour éviter ce problème, des techniques d'insémination artificielle par voie intra-utérine ont été développées. Celles-ci consistent au dépôt de sperme dans la corne utérine par laparoscopie. Le dépôt doit avoir lieu le plus près possible du site de fertilisation c'est à dire l'oviducte (*Howard, J.G., 1998*).

Les résultats de ces techniques sont plus satisfaisants que ceux obtenus par voies intra vaginale et intra cervicale : on obtient 6 gestations sur 13 inséminations soit un taux de réussite de 46% (*Howard, J.G., et al., 1997*).

L'insémination artificielle peut ensuite être réalisée à l'aide de 3 catégories de semence : la semence fraîche, c'est à dire utilisée quasiment immédiatement après la récolte, réfrigérée ou congelée.

#### **d. Techniques d'insémination artificielle**

La technique d'insémination artificielle peut être non chirurgicale, elle s'effectue alors en intra vaginale ou en intra cervicale par utilisation d'une sonde d'insémination adaptée.

##### ✓ **Insémination intra cervicale**

Cette technique très utilisée chez la chienne se révèle être complètement inefficace chez la femelle Guépard (*Bowen M.J., et al., 1982*).

##### ✓ **Insémination intra-utérine**

L'insémination intra-utérine est la seule utilisée avec des résultats positifs chez la femelle Guépard. Elle peut se faire par laparoscopie ou par laparotomie, la première étant la plus utilisée car moins traumatique.

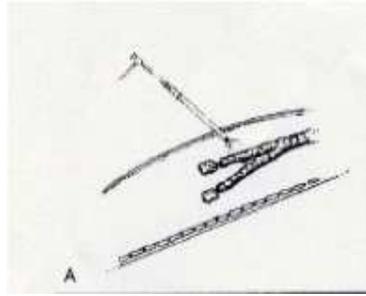
La technique d'insémination par laparoscopie consiste au dépôt de semence directement au niveau de la corne utérine à l'aide d'un cathéter inséré par une incision abdominale (*Howard, J.G., 1998*). Les femelles induites à l'ovulation sont anesthésiées par une injection intramusculaire de Tilétamine et Zolazépam (5.8-6.8 mg/kg).



**Photographie 34:** Anesthésie d'un Guépard (Dr Johan Joubert, <http://www.rawmeatybones.com/readerspics1.html>)

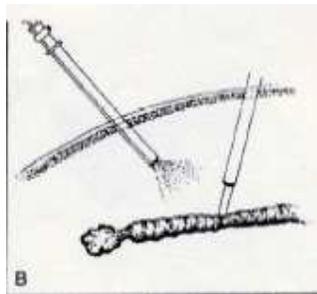
Tout d'abord une aiguille est insérée latéralement à la ligne médiane produit un pneumopéritoine (*Figure 27. A*). Cette aiguille est reliée à un bulbe d'insufflateur manuel.

Un trocart cannelé de 12 mm de diamètre est inséré à travers une incision de 2 cm située 4cm crânialement à l'ombilic. Le trocart est retiré et remplacé avec une laparoscopie rigide de 10 cm de diamètre attaché à une source de lumière.



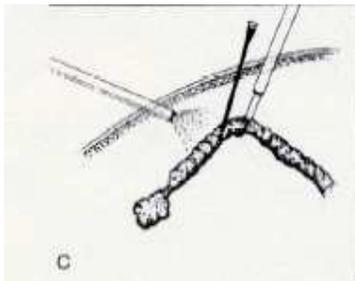
**27. A:** identification de l'appareil génital par laparoscopie.

Les ovaires sont examinés et les follicules pré ovulatoires et les corps lutéaux post-ovulatoires sont recherchés. Une fois l'activité ovarienne explorée, un forceps est insérée à 3cm latéralement de l'ombilic pour stabiliser chaque corne (*Figure 28. B*).



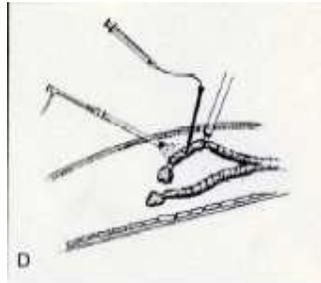
**27. B:** stabilisation des cornes aux forceps

L'utérus est relevé contre la paroi abdominale et un cathéter stérile, de 18,5 cm de long est inséré sous laparoscopie en percutané dans le premier tiers de la lumière utérine (*Figure 27. C*).



**27. C:** Elévation de la corne contre la paroi abdominale et introduction du cathéter

Le stylet du cathéter est enlevé et remplacé dans un tube de polyéthylène stérile contenant la suspension de sperme. Le tube est inséré au-delà de l'extrémité du cathéter et dans la lumière utérine et le sperme dilué est expulsé dans la lumière en utilisant environ 0.4 ml d'air délivré par une seringue de 1ml (Howard, J.G, et al., 1992) (Figure 27. D).



**27. D:** dépôt de la semence dans la corne.

**Figure 27 (A, B, C, D):** Techniques d'insémination artificielle intra-utérine par laparoscopie  
(Howard J. G., et al., 1992)

On injecte en moyenne 100-150  $\mu$ l de suspension dans chaque corne de la même manière (Howard, J.G, et al., 1997). On retire tous les instruments et on suture les sites des incisions. L'anesthésie aura duré environ 60-120 minutes alors que la technique en elle-même dure seulement en moyenne une trentaine de minutes.

## **RECOMMANDATIONS NUTRITIVES POUR LES GUEPARDS EN CAPTIVITE**

De bons régimes alimentaires ont été perfectionnés au moyen de combinaison de recherches (Fitch et Fagan, 1982; Bond et Lindburg, 1990) (Setchell et al. 1987).

- ✓ Ne jamais nourrir les guépards avec des viandes riches en graisses car elles sont très mal digérées.
- ✓ Faire jeûner les animaux au moins un jour par semaine.
- ✓ Les carcasses fraîches doivent provenir de sources connues quant aux viandes congelées, elles doivent être supplémentées en vitamines (surtout les complexes B).
- ✓ Ne jamais nourrir les guépards de viandes de cheval. Le guépard peut contracter des virus par la viande et faire des maladies spécifiques aux autres animaux.
- ✓ Ne jamais donner de foie cru sous peine de causer des spondylarthroses ankylosantes fatales.
- ✓ Il faut veiller à ne pas rompre la vésicule biliaire des foies destinés à la consommation des guépards en raison du risque de salmonelloses.
- ✓ le guépard consomme une moyenne de  $1,32 \pm 0,4$  kg de nourriture quotidiennement avec une valeur énergétique de 1800 kcal / kg pour maintenir un poids corporel moyen de  $36,7 \pm 1,0$  kg. Les guépards sauvages du Serengeti prennent une moyenne de nourriture de 1,3 kg/jour.
- ✓ Les exigences énergétiques d'un guépard capturé sont de 50 kcal / kg de masse du corps.
- ✓ Une supplémentation en vitamine A est obligatoire car les guépards ne peuvent la produire à partir du  $\beta$ -Carotène.
- ✓ Eviter les carences en cuivre qui pourraient causer les mêmes symptômes que chez le mouton: Sway back ou ataxie enzootique.
- ✓ Administration suffisante de calcium en donnant des os longs ou des côtes de ruminants pour renforcer l'ossature et entretenir la denture.

## Anesthésie du guépard

### **Zoletil 100 (Virbac)**

- 🌿 Marge de sécurité large
- 🌿 Dose 3 - 5 mg / kg
- 🌿 Salivation abondante
- 🌿 Perturbe la température corporelle
- 🌿 Pas d'antidote disponible

### **Saffan (Schering-Plough)**

- 🌿 Marge de sécurité large
- 🌿 Concentration basse et haut volume - ne peut pas être utilisé avec précipitation - dose 0,75 mg / kg
- 🌿 Bon pour la collection de sperme associé avec la Xylazine.

### **Xylazine & Ketamine**

- 🌿 Dose 5 mg/kg de Ketamine + 1 mg/kg de Xylazine
- 🌿 Chute de la pression artérielle et difficulté de prélèvement sanguine.
- 🌿 Non recommandé aux animaux malades.
- 🌿 Convulsions.

### **Domitor & Ketamine**

- 🌿 Dose médétomidine (Domitor - Novartis) 50 microgrammes/kg + Ketamine 3mg/kg
- 🌿 Antidote disponible comme atipamezole (Antisedan - Novartis) à un dosage de 200 microgrammes / kg
- 🌿 Combinaison sûre bien que des convulsions puissent se produire.

## **Vaccination**

La première vaccination du guépard se déroule à la 12<sup>ème</sup> semaines en appliquant Fel-O-Vax PCT (Fort Dodge) dont le rappel a lieu à 16<sup>ème</sup> semaines suivi du rappel annuel.

Ce vaccin garantit une immunité contre :

- la panleucopénie féline,
- la rhinotrachéite féline (herpès virus)
- le calicivirus félin.

D'autres vaccins sont disponibles pour assurer une immunité contre certaines maladies rares mais très pathogènes à savoir :

- tuberculose,
- charbon bactérien.

La femelle en gestation peut être vaccinée sans risques un mois avant parturition, avec un vaccin inactivé contre les maladies citées ci-dessus (Copyright © 2001 Big Five Veterinary Pharmaceutical Company (Pty) Ltd).

## **Conclusion:**

Au delà des apparences, ce travail a pour but de sensibiliser et d'informer la population quant aux dangers qui guettent le guépard et de cette manière éveiller en chacun d'entre nous le sens des responsabilités vis-à-vis d'une nature qui ne cesse de supporter le caprice des hommes.

D'autre part, cette étude cible les causes du déclin du guépard du Sahara et propose quelques solutions qui pourraient permettre d'éviter la catastrophe vers laquelle il court inexorablement.

Il est clair que la préservation du guépard passe par une maîtrise quasi absolue des facteurs qui influent sur son mode de vie et sur sa reproduction, qui a été jusque là peu fructueuse. Cependant, les recherches doivent continuer et l'investigation doit être encore plus poussée afin d'élucider toutes les énigmes qui font du guépard une espèce particulière, une espèce en danger!

## Références bibliographiques

**1. AMMANN K, (1993).**

Close encounters of the furred kind. *BBC Wildlife* 11(7):14-15.

**2. ARNOLD C. K. J, (2004).**

La reproduction du guépard et du lion.  
Thèse Doctorat Vétérinaire, Maison-Alfort.

**3. ASA C.S, JUNGE R.E, BIRCHER J.S, NOBLE G.A, SARRI K.J, PLOTKA E.D, (1992).**

Assessing Reproductive Cycles and Pregnancy in Cheetahs (*Acinonyx jubatus*) by Vaginal Cytology. *Zoo Biology*, 11, 139-151.

**4. BENZON T.A, SMITH R.F, (1974).**

Male dominance hierarchies and their possible effects on breeding cheetahs. *International Zoo Yearbook* 15:154-157, 1975.

**5. BOND, J.C, LINDBURG D.G, (1990).**

Carcass feeding of captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*): the effects of a naturalistic feeding program on oral health and psychological well-being. *Applied Animal Behaviour Science* 26:373-382, 1990.

**6. BOWEN M.J, PLATZ C.C, BROWN C.D, KRAEMER D.C (1982).**

Successful artificial insemination and embryo collection in the African lion (*Panthera leo*). *Annu. Proc. Am. Assoc. Zoo Vet.*, 57-59.

**7. BOWLAND A.E, MILLS M.G.L, LAWSON D, (1993).**

Predators and farmers. *Endangered Wildlife Trust*, Johannesburg.

**8. BROWN J.L, TERIO K.A, GRAHAM L.H, (1996).**

Fecal Androgen Metabolite Analysis for Noninvasive Monitoring of Testicular Steroidogenic Activity in Felids. *Zoo Biology*, 15 (4), 425-434.

**9. BROWN JC, WILDT DE, WIELEBNOWSKI N, GOODROWE KL, GRAHAM LH, HOWARD JG, WELLS S, (1996).**

Reproductive activity in captive female cheetahs (*Acinonyx jubatus*) assessed by faecal steroids. *Journal of Reproduction and Fertility* 106, 337-346.

**10. BYGOTT J.D, BERTRAM B.C.R, HANBY J.P, (1979).**

Male Lions in Large Coalitions Gain reproductive Advantages. *Nature* 282:839-841.

**11. CARO T.M, (1993).**

Behavioral Solutions to breeding Cheetahs in Captivity: Insights from the Wild. *Zoo Biology* 12: 19-30.

**12. CARO T.M, (1994).**

Female Reproduction and Cub Mortality. In: Cheetahs of the Serengeti Plain. *Group Living in an asocial species* (Ed. by Schaller, G. B.). *Chicago and London: The University of Chicago Press*.

**13. CARO T.M., (1994).**

The Natural History of Cheetahs. In: Cheetahs of the Serengeti Plains Group Living in an asocial species (Ed. by Schaller, G. B.). Chicago and London: *The University of Chicago Press*.

**14. CARO T.M, COLLINS D.A, (1986).**

Male Cheetahs of the Serengeti.

**15. CITES, (1992).**

Quotas for trade in specimens of cheetahs". Eighth meeting of the Convention of international Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.

**16. COMIZZOLI P, MERMILLOD P, MAUGET R., (2000).**

Reproductive Biotechnologies for Endangered Mammalian Species. *Reprod. Nutr. Dev.*, 40, 493-504.

**17. CROUCH J.E, (1969).**

Text-atlas of cat anatomy, 1 vol., Lea Febiger.

**18. CZEKAMN M, DURRANT BS, CALLISON L, WILLIAMS M, MILLAR S, (1994).**

**19. DE SMET K, (2003).**

Cheetah in and around Hoggar National Park in Algeria. *Cat News* 38.

**20. DEGENAAR J.P, (1977).**

Aspects of reproduction in captive cheetah *Acinonyx jubatus* (*Schreber, 1776*). Msc thesis, University of Pretoria.

**21. DENIS-HUOT C, DENIS-HUOT M, (2002).**

L'art d'être Lion.

**22. DONOGHUE A.M, HOWARD J.G, BYERS A.P, GOODROWE K.L, BUSH M, BLUMER E. and al., (1992).**

Correlation of Sperm Viability with Gamete Interaction and Fertilization In Vitro in the Cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Biol. Reprod*, 46, 1047-1056.

**23. DRAGESCO-JOFFE A, (1993).**

La vie sauvage au Sahara. Ed. Delachaux et Niestlé (Lausanne).

**24. DRIEUX-DUMONT A. M,**

Le guépard du Sahara, un animal en péril. Rapport interne LCEA.

**25. DURANT S.M, (1998).**

Competition refuges and coexistence: An example from Serengeti carnivores. *Journal of Animal Ecology* 67:81-92.

**26. DURANT S.M, (2000).**

Predator Avoidance, Breeding Experience and Reproductive Success in Endangered Cheetahs. *Animal Behaviour*, 60, 121, -130.

**27. EATON, (1982).**

The Cheetah, the Biology, Ecology and Behavior of an Endangered Species. *Behavioral Science Series*, Robert E. Krieger Publishing Company, Malabar, Florida, U.S.A. 178 pp.

**28. FEDERICO B, BRACCHI P.G, (2001).**

Captive Breed Cheetah Behaviour. *Annali della Facolta di Medicina Veterinaria (Parma)*, 21, 47-60

**29. FITCH H.M, FAGAN D. A, (1982).**

Focal palatine erosion associated with dental malocclusion in captive cheetahs. *Zoo Biology* 1:295-310.

**30. FLORIO P.L, SPINELLI L, (1967).**

Second successful breeding of cheetahs in a private zoo. *International Zoological Yearbook* 8:76- 78.

**31. GOODROWE K.L, CRAWSHAW G.J, B, M.S, MEHREN K.G, (1991).**

Stimulation of Ovarian Activity and Oocyte Recovery in the Caracal (*Felis caracal*) and Cheetah (*Acinonyx jubatus*). *J. Zoo. Wildl. Med*, 22 (1), 42-48.

**32. GRAHAM L.H, BROWN J.L, (1996).**

Cortisol Metabolism in the Domestic Cat and Implications for Non-Invasive Monitoring of Adrenocortical Function in Endangered Felids. *Zoo Biology*, 15, 71-82.

**33. GROS P.M., (1998).**

Status of the Cheetah *Acinonyx jubatus* in Kenya: a field interview assessment. *Biological Conservation* 85(1-2): 137-149.

**34. GROS P.M, (2002).**

The Status and Conservation of the Cheetah *Acinonyx jubatus* in Tanzania. *Biol. Conserv.* 106:177-185.

**35. GROS P.M, REJMANEK M, (1999).**

Status and Habitat of Uganda Cheetahs: an Attempt to Predict Carnivore Occurrence on Vegetation Structure. *Biodivers. Conserv.* 8(11):1561-1583.

**36. HAMDINE O, (2001).**

Conservation du guépard dans les régions de: l'Ahaggar et du Tassili N'Adjer. ANN/IUCN

**37. HARRISON D, BATES P, (1991).**

The Mammals of Arabia, 2. Edition, Harrison *Zoological Museum Publication*, Sevenoaks, Kent, England. 354 pp.

**38. HILDEBRAND T.B, GORITZ F, (1998).**

Use of Ultrasonography in Zoo Animals. *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy* 4. Ed. Fowler M.E, 41-54.

- 39. HILDEDEBRAND T.B, HERMES R, JEWGENOW K., GORITZ F, (2000).**  
Ultrasonography as an Important Tool for the development and Application of Reproductive Technologies in Nondomestic Species. *Theriogenology*, 53, 73-84.
- 40. HOOGSTRAAL H, WASSIF K, HELMY I, KAISER M, (1966-1967).**  
The Cheetah, *Acinonyx jubatus* Schreber, in Egypt. *Bull Zool. Soc. Egypt*, 21: 63-68.
- 41. HOWARD, J.G, (1993).**  
Semen Collection and Analysis in Carnivores. *Zoo and Wildlife Medicine*, 3, 390-398.
- 42. HOWARD, J.G, (1998).**  
Assisted Reproductive Techniques in Nondomestic Carnivores. *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy* 4. Ed Fowler M.E, 449-457.
- 43. HOWARD, J.G, BARONE .M.A, DONOGHUE A.M, WILD D.E, (1992).**  
The Effect of Pre-Ovulatory Anesthesia on Ovulation in Laparoscopically Inseminated Domestic Cats. *J. Reprod. Fert.* 96, 175-186.
- 44. HOWARD J.G, DONOGHUE A, BARONE M.A, GOODROWE K.L, BLUMER E.S, SNODGRASS K, (1992).**  
Successful Induction of Ovarian Activity and Laparoscopic Intrauterine Artificial Insemination in the Cheetah. *J. Zoo. Wildl. Med.*, 23 (3), 288-300.
- 45. HOWARD, J.G, ROTH T, SWANSON J.L, BUFF J.L, GRISHAM J, MARKER-KRAUS and al., (1997).**  
Successful Intercontinental Genome Resource Banking and Artificial Insemination with Cryopreserved Sperm in Cheetahs. *J. Androl.*, Abstract 123, p.55.
- 46. HOWARD, J.G, ROTH T.L, BYERS A.P, SWANSON W.F, WILDT D.E, (1997).**  
Sensitivity to Exogenous Gonadotropins for Ovulation Induction and Laparoscopic Artificial Insemination in the Cheetah and Clouded Leopard. *Biol. Reprod.*, 56, 1059-1068.
- 47. HUFNAGL E, (1972).**  
Libyan Mammals. *The Oleander Press*, Cambridge, England. 85 pp.
- 48. KELLY M.J, DURRANT S.M, (2000).**  
Viability of the Serengeti Cheetah Population. *Conservation Biology* 14: 3. p. 786 - 797. 235.
- 49. KINGDON J, (1997).**  
East African mammals. *Academic Press*, New York.
- 50. KOWALSKA R., KOWALSKI K, (1983).**  
Mammals of Algeria.
- 51. LASLEY B.L, KIRKPATRICK J.F, (1991).**  
Monitoring Ovarian Function in Captive and Free-Ranging Wildlife by Means of Urinary and Fecal Steroids. *J. Zoo. Wildl. Med*, 22 (1), 23-31.

**52. LASLEY B.L, SHIDELER S.E, (1991).**

Methods for Assessing Reproduction in Non domestic Species. *Zoo Animal Medicine: Current Therapy 3*, Ed: Fowler M.E 79-86.

**53. LAURENSEN M.K, (1993).**

Early Maternal Behaviour of Wild Cheetahs: Implications for Captive Husbandry. *Zoo Biology* 12:31-43.

**54. LAURENSEN M.K, CARO T.M, BORNER M, (1992).**

Female Cheetah Reproduction. *National Geographic Research & Exploration*. 8(1): 64-75.

**55. LEROY E, (1993).**

Détection de l'oestrus chez la femelle guépard. *National Geographic Research and Exploration* 8:64-75.

**56. LINDBURG D.G, DURRANT B.S, MILLARD S.E, OOSTERHUIS J.E, (1993).**

Fertility Assessment of Cheetah Males with Poor Quality Semen. *Zoo. Biol.*, 12, 97-103

**57. MAGILL R, (2003).**

The Cheetah Challenge. *Wildl. Cons.* 106/5.

**58. MANTON V.G.A, (1970).**

Breeding cheetahs at Whipsnade Park. *International Zoo Yearbook* 10:85-86.

**59. MENOTTI-RAYMOND M, O'BRIEN S.J, (1992).**

Dating the genetic bottleneck of the African cheetah. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 90: 8. p. 3172 – 3176.

**60. MARKER L, (1998).**

Current status of the cheetah (*Acinonyx jubatus*). Proceedings of a Symposium on cheetahs as Game Ranch Animals, Onderstepoort, 23 & 24 October 1998.

**61. MARKER KRAUS L, GRISHAM J, (1993).**

Captive Breeding of Cheetahs in North American Zoos: 1987-1991. *Zoo Biology*, 12, 5-18

**62. MARKER-KRAUS L, (1991).**

International Cheetah Studbook. Smithsonian Institution Press, Washington DC, USA.

**63. MELTZER D.G.A, FOWLER M.E, MILLER, R.E, (1994).**

Medical Management of a Cheetah Breeding Facility in South Africa. *Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy 4*. Ed. Fowler M.E, 415-423.

**64. MILLETTE C.F, (1998).**

Spermatozoa. *Encyclopedia of Reproduction*. Academic Press, San Diego, vol 4, 586-596.

**65. MORSBACH D, (1987).**

Cheetahs in Namibia. *Cat News* 6:25-26.

**66. MUNSON L, (1993).**

Diseases of captive cheetah: results of the Cheetah Research Council Pathology Survey, 1989-1992. *Zoo Biology* 12: 105 – 124.

**67. MUNSON L, NESBIT J.W; MELTZER D.G.A, COLLY L.P, BOLTON L, KRIEK N.P.J, (1999).**

Disease of Captive Cheetahs (*Acinonyx jubatus jubatus*) in South Africa: A 20-year Retrospective Survey. *J. Zoo. Wildl. Med.* 30 (3) 342-347.

**68. MYERS N, (1975).**

The cheetah (*Acinonyx jubatus*) in Africa.. IUCN Monograph No. 4, Morges, Switzerland.

**69. NOWELL K, JACKSON P, (1996).**

Wild cats status survey and conservation action plan. IUCN/SSC Cat Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland.

**70. O'BRIEN S.J, (1994).**

The Cheetah's Conversion Controversy. *Conservation Biology*, 8 (4), 1153-1155.

**71. O'BRIEN S.J, (1985, 1986).**

Le Guépard en Péril Génétique. *Science*, juillet, 34-42.

**72. OWEN, (1835).**

On the Anatomy of the Cheetah (*Felis jubata*). *Trans. Zool. Soc. London*, 1, 129-137

**73. PARSON P.A, (1994).**

The Energetic Cost of Stress. *Can Biodiversity be preserved? Biodiversity Letters*, 2, 11-15

**74. PARSON P.A., (1995).**

Evolutionary Response to Drought Stress: Conservation Implications. *Biol. Cons*, 74, 21-27

**75. PERICARD J-M, (1990).**

Reproduction des Guépards: Protocoles pour Animaux Captifs. *La Semaine Vétérinaire*, 556.

**76. PERRIN C, (2003).**

Reproduction des guépards femelles en captivité : Etude Comportementale et suivi des stéroïdes fécaux. Thèse de Doctorat Vétérinaire., Nantes, 124.

**77. PETIT T, (1996).**

Un Programme pour Gérer les Guépards Captifs et Sauvages. *La Semaine Vétérinaire*, 818.

**78. PHILLIPS L.G, SIMMONS L.G, HOWARD J.G, WILDT D.E, (1982).**

Gonadotropin Regimen for Inducing Ovarian Activity in Captive Wild Felids. *J. Am. Vet. Med. Assoc*, 181(11), 1246-1250.

**79. SALEH M.A, HELMY I, GIENGENGACK R, (2001).**

The cheetah in Egypt. *Mammalia* t. 65, n° 2, 2001 : 177-194.

**80. SALLE M.A, (1991).**

Le Guépard ; Etude Zoologique en Liberté, Maintien en Captivité. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes.

**81. SCHALLER G.B, (1972).**

The cheetah. The Serengeti lion: A study of predator-prey relations. *University of Chicago Press*, Chicago, Illinois.

**82. SCHALLER G.B, (2002).**

The Last of Their Kind.

**83. SCHWARZENBERGER F, MOSTL E, PALME R, BAMBERG E, (1996).**

Faecal Steroid Analysis for Non-invasive Monitoring of Reproductive Status in Farm, Wild and Zoo Animals. *Anim. Repro Sci.*, 42, 515-526

**84. SETCHELL K.D.R, GOSSELIN S.J, WELSH M.B, JOHNSTON J.O, BALISTRERI W.F, KRAMER L.W, (1987).**

Dietary Estrogens- A Probable Cause of Infertility and Liver Disease. *Captive Cheetahs. Gastroenterology*, 93, 225-233.

**85. SKELDON P.C, (1973).**

Breeding cheetahs (*Acinonyx jubatus*) at Toledo Zoo. *International Zoo Yearbook* 13:151-152.

**86. STUART S, STUART T, (1996).**

Africa's vanishing wildlife. *Smithsonian Institution Press*, Washington DC, USA.

**87. TENNANT M.B, CRAIG S, (1977).**

Breeding cheetahs at the Lion Country Safari Parks: a summary. *International Zoo Yearbook* 17:167-169.

**88. TERIO K. A, MARKER L, MUNSON L, (2004).**

Evidence for chronic stress in captive but not free-ranging cheetahs (*Acinonyx jubatus*) based on adrenal morphology and function. *Journal of Wildlife Diseases*, 40(2).

**89. TERIO K.A, MARKER L, OVERSTROM E.W, BROWN J.L, (2003).**

Analysis of ovarian and adrenal activity in Namibian cheetah. *South African Journal of Wildlife Research* Vol. 33, No. 2.

**90. TERIO K. A, ZICCARDI M. H, MUNSON L, (2004).**

The stress response to environmental change in captive cheetahs. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 35(1): 8-14.

**91. THEVENIN, (1996).**

Fertilité du Guépard Mâle: Etude Bibliographique. Thèse Doctorat Vétérinaire, Lyon.

**92. TURNER A, ANTON M, (1997).**

The big cat and their fossils. *Columbia University Press*: New York.

**93. VALLAT C, (1971).**

Birth of three cheetahs at Montpellier zoo. *International Zoo Yearbook* 11: 124-125.

**94. WACHER T, DE SMET K, BELBACHIR F, BELBACHIR-BAZI A, FELLOUS A, BELGHOUL M, MARKER L, mars 2005.**

Inventaire de la faune du groupe d'intérêt sahélo-saharien : Massif central de l'Ahaggar, Algérie.

**95. WASSER S.K, HUNT K.E, BROWN J.L, COOPER K, CROCKETT C.M, (2000).**

A Generalized Fecal Glucocorticoid Assay for Use in a Diverse Array of Non domestic Mammalian and Avian Species. *General and Comparative Endocrinology*, 120, 260-275.

**96. WIELEBROWSK N, BROWN J.L, (1998).**

Behavioural Correlates of Physiological Oestrus in Cheetahs. *Zoo Biology*, 17, 193-209.

**97. WILDT D.E, BROWN J.L, BARONE M.A, COOPER K.A, GRISHAM J, HOWARD J.G, (1993).**

Reproductive Status of Cheetahs (*Acinonyx Jubatus*) in North American Zoos: The Benefits of Physiological Surveys for Strategic Planning. *Zoo Biology*, 12 (1), 45-80.

**98. WILDT D.E, PHILIPPS L.G, SIMMONS L.G, CHAKRABORTY P.K, BROWN J.L, HOWARD J.G, (1988).**

A Comparative Analysis of Ejaculate and Hormonal Characteristics of the Captive Male Cheetah, Tiger, Leopard and Puma. *Biol. Reprod.*, 38, 245-255.

**99. WILDT D.E, O'BRIEN S.J, HOWARD J.G, CARO T.M, ROELKE M.E, BROWN J.L and al, (1987).**

Similarity in Ejaculate-Endocrine Characteristics in Captive Versus Free-Ranging Cheetahs of Two Subspecies. *Biol. Reprod.*, 36, 351-360.

**100. WILDT D.E, PLATZ C.L, SEAGER S.W.J, BUSH M, (1981).**

Induction of Ovarian Activity in the Cheetah (*Acinonyx jubatus*). *Biol. Reprod.*, 24, 217-222.

**101. WILDT D.E, CHAKRABORTY P.K, MELTZER D, BUSH M, (1984).**

Pituitary and Gonadal Responses to LH Releasing Hormone Administration in the Female and Male Cheetah. *J. Endocr.*, 101, 51-56.

**102. WILDT D.E, BUSH M, HOWARD J. G, O'BRIEN S. J, MELTZER D, VAN DYK A, EBEDES H, BRAND D. J, (1983).**

*Unique seminal quality in the south African cheetah and a comparative evaluation in the domestic cat. .Biology of reproduction* 29, 1019-1025.

**103. WROGEMANN (1975),**

*Cheetah under the sun*. New York, McGraw-Hill

**104. YOSHIDA M, (2000).**

Conservation of sperms: Current Status and New Trends. *Anim. Reprod. Sci*, 60-61, 349-355.

## **Références internet**

105. [www.africat.org](http://www.africat.org)

106. [www.animalinfo.org/species/carnivor/acinjuba.htm](http://www.animalinfo.org/species/carnivor/acinjuba.htm)

107. [www.bigcats.com](http://www.bigcats.com)

108. [www.bigfive.jl.co.za](http://www.bigfive.jl.co.za)

109. [www.chatonnon.asso.fr/comportement.htm](http://www.chatonnon.asso.fr/comportement.htm)

110. [www.cheetah.org](http://www.cheetah.org)

111. [www.cheetahspot.com](http://www.cheetahspot.com)

112. [www.cites.org/](http://www.cites.org/)

113. [www.dewildt.org.za/cheetah/index](http://www.dewildt.org.za/cheetah/index)

114. <http://dialspace.dial.pipex.com/agarman/bco/cheetah.htm>

115. [www.felidae.org](http://www.felidae.org)

116. [www.felidtag.org](http://www.felidtag.org)

117. [www.guepardenland.de](http://www.guepardenland.de)

118. [www.iraniancheetah.org/](http://www.iraniancheetah.org/)

119. [www.lynx.uio.no/catfolk/cnissues/cn08-12.htm](http://www lynx.uio.no/catfolk/cnissues/cn08-12.htm)

120. [http://news.nationalgeographic.com/news/2005/09/0902\\_050902\\_cheetah.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2005/09/0902_050902_cheetah.html)

121. [www.nhm.org/cats/C03/index.htm](http://www.nhm.org/cats/C03/index.htm)

122. [www.rawmeatybones.com/readerspics1.html](http://www.rawmeatybones.com/readerspics1.html)

123. [www.redlist.org](http://www.redlist.org)

124. <http://www.saharatravel.nl/images/foto/acacia.jpg>

125. [www.sizama.co.za/content/animals/springbuck.asp](http://www.sizama.co.za/content/animals/springbuck.asp)

126. [www.Tigerhomes.org](http://www.Tigerhomes.org)

## Liste des photographies

<b>Photographie 1</b> : Le tigre ( <i>Panthera tigris</i> )	<b>2</b>
<b>Photographie 2</b> : Le puma ( <i>Félis concolor</i> )	<b>2</b>
<b>Photographie 3</b> : La panthère longibande ou nébuleuse ( <i>Neofelis nebulosa</i> )	<b>3</b>
<b>Photographie 4</b> : Guépard ( <i>Acinonyx jubatus</i> )	<b>3</b>
<b>Photographie 5</b> : Larmier du Guépard	<b>5</b>
<b>Photographie 6</b> : La souplesse et la précision du Guépard lors de sa course	<b>6</b>
<b>Photographie 7</b> : Guépard royal ( <i>Acinonyx jubatus rex</i> )	<b>7</b>
<b>Photographie 8</b> : Crânes de Guépards	<b>10</b>
<b>Photographie 9</b> : Aspect de la patte d'un Guépard adulte	<b>14</b>
<b>Photographie 10</b> : Possibilité temporaire des jeunes à grimper aux arbres	<b>14</b>
<b>Photographie 11</b> : Empreintes de Guépard où sont bien visibles les marques des griffes	<b>15</b>
<b>Photographie 12</b> : Aptitudes morphologiques du Guépard à la course.	<b>24</b>
<b>Photographie 13</b> : Koudou ( <i>Tragelaphus strepsiceros</i> )	<b>27</b>
<b>Photographie 14</b> : ORYX (gazelle de Libye)	<b>27</b>
<b>Photographie 15</b> : Gazelle de Thompson ( <i>Gazella thomsoni</i> )	<b>27</b>
<b>Photographie 16</b> : Impala ( <i>Aepyceros melampus</i> )	<b>27</b>
<b>Photographie 17</b> : Springbok ( <i>Antidorcas marsupialis</i> )	<b>27</b>
<b>Photographie 18</b> : Steinbock ( <i>Capra ibex ibex</i> )	<b>27</b>
<b>Photographie 19</b> : Délimitation du territoire par un Guépard.	<b>36</b>
<b>Photographie 20</b> : Femelle adulte et son petit.	<b>42</b>
<b>Photographie 21</b> : Guépiots.	<b>42</b>
<b>Photographie 22</b> : Acacia du Sahara.	<b>47</b>
<b>Photographie 23</b> : Individu juvénile de gazelle dorcas photographié à partir d'un véhicule, à une distance de 55m, Ajerkhjer, flanc occidental du massif de Tendjedj.	<b>50</b>
<b>Photographie 24</b> : Mouflons à manchettes.	<b>52</b>
<b>Photographie 25</b> : Guépard du Sahara – Dragesco-Joffe A. (1993)	<b>54</b>
<b>Photographie 26</b> : Guépard namibien ( <i>Acinonyx jubatus jubatus</i> )	<b>54</b>
<b>Photographie 27</b> : Guépard asiatique.	<b>55</b>
<b>Photographie 28 (A, B, C, D, E)</b> : Guépard du Sahara.	<b>56, 57, 58</b>
<b>Photographie 29</b> : Peaux de Guépards trouvés morts, collectées depuis 1999 dans le Parc National de l'Ahaggar, Tamanrasset, mars 2005.	<b>62</b>

<b>Photographie 30</b> : Guépard sub-adulte capturé par des habitants locaux dans le Tefedest, Parc National de l’Ahaggar, avril 2004.	<b>63</b>
<b>Photographie 31</b> : Empreintes de Guépard près de Ti-n-Hadjdjene et Inahidane.	<b>64</b>
<b>Photographie 32</b> : Dromadaire tué par un Guépard à Tadjeret.	<b>65</b>
<b>Photographie 33</b> : Guépards iraniens, filmé par National Géographic, septembre 2005.	<b>76</b>
<b>Photographie 34</b> : Anesthésie d’un Guépard.	<b>100</b>

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Mensurations du Guépard, d’après Eaton (1982)	<b>7</b>
<b>Figure 2</b> : Squelette de Guépard (à gauche) et de chat (à droite).	<b>8</b>
<b>Figure 3</b> : Comparaison entre squelettes de Guépard, loup et ours brun.	<b>11</b>
<b>Figure 4</b> : Formule dentaire de canidé.	<b>12</b>
<b>Figure 5</b> : Formule dentaire de Guépard adulte.	<b>13</b>
<b>Figure 6</b> : Empreintes comparatives chien/léopard/Guépard	<b>15</b>
<b>Figure 7</b> : Distribution en Afrique sub-saharienne.	<b>17</b>
<b>Figure 8</b> : Distribution des populations en Afrique du Nord et Sud-Ouest de l’Asie.	<b>18</b>
<b>Figure 9</b> : Répartition mondiale des sous-espèces	<b>19</b>
<b>Figure 10</b> : Distribution comparative de la population de Guépards en Afrique, aujourd’hui et en 1975.	<b>21</b>
<b>Figure 11</b> : Déroulement de la foulée	<b>25</b>
<b>Figure 12</b> : Appareil génital mâle du chat	<b>28</b>
<b>Figure 13</b> : Appareil génital de la chatte	<b>30</b>
<b>Figure 14</b> : Trois formes ovariennes communes identifiées chez le Guépard	<b>31</b>
<b>Figure 15</b> : Cycle oestral de la femelle Guépard en jours	<b>34</b>
<b>Figure 16</b> : Cycle avec gestation (en jours)	<b>34</b>
<b>Figure 17</b> : Cycle lors de pseudo-gestation de la femelle Guépard	<b>35</b>
<b>Figure 18</b> : Illustration du déroulement de l’accouplement chez les lions.	<b>38</b>
<b>Figure 19</b> : Carte de la région du parc du Tassili N’ Ajjer et la région de l’Ahaggar.	<b>49</b>
<b>Figure 20</b> : Distribution fréquentielle des tailles des groupes de gazelles dorcas. Inventaire GISS/OPNA, région centrale du Parc National de l’Ahaggar, mars 2005.	<b>51</b>

<b>Figure 21</b> : Distribution des données publiées sur le Guépard en Algérie entre 1884 et 2000 en relation avec la zone d'inventaire de la mission GISS/OPNA.	<b>61</b>
<b>Figure 22</b> : Morphologie normale d'un spermatozoïde d'après Barone 1978.	<b>81</b>
<b>Figure 23</b> : Diverses anomalies morphologiques rencontrées chez les spermatozoïdes de Guépards.	<b>82</b>
<b>Figure 24</b> : Principales cellules de l'épithélium vaginal sur frottis vaginaux de femelles guépards.	<b>84</b>
<b>Figure 25</b> : Laparoscopies exploratrices permettant la visualisation des modifications structurales de l'ovaire.	<b>88</b>
<b>Figure 26</b> : Représentation des expériences de greffes cutanées.	<b>93</b>
<b>Figure 27 (A, B, C, D)</b> : Techniques d'insémination artificielle intra-utérine par laparoscopie.	<b>101</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Mesures crâniennes de spécimens égyptiens, libyens, irakiens, et africains.	<b>9</b>
<b>Tableau 2</b> : Durée de l'oestrus et de l'interoestrus.	<b>35</b>
<b>Tableau 3</b> : Nomenclature de la faune notée dans le Parc National de l'Ahaggar.	<b>48</b>
<b>Tableau 4</b> : Mensurations du Guépard d'Afrique du nord.	<b>53</b>
<b>Tableau 5</b> : Résultats relatifs à l'inspection des arbres sélectionnés pour la présence/absence de marquage de prédateurs.	<b>66</b>
<b>Tableau 6</b> : Récapitulatif des protocoles d'induction de l'ovulation chez le Guépard.	<b>98</b>

## **Liste des abréviations**

**CCF** : Cheetah Conservation Fund.

**CMH**: Complexe Majeur d’Histocompatibilité.

**eCG**: Equine Chorionique Gonadotrophine.

**FSH**: Folliculo Stimulating Hormon.

**G**: gramme.

**GISS** : Groupe d'Intervention Sahélo Sahélien.

**hCG**: Human chorionique gonadotrophine.

**INRF** : Institut National de la Recherche Forestière.

**LH**: Luteinizing Hormon.

**Ng**: Nanogramme.

**ONPA** : Office National des Parcs de l’Ahaggar.

**ONPT** : Office du Parc National du Tassili.

**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des ressources.