

ANATOMIE ET ETHOLOGIE DU LION *(Panthera leo)*

THESE
Pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*Présentée et soutenue publiquement en 2001
devant l'université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Séverine MORIN – GARRAUD
Née le 4 mai 1974 à Amiens (80)

Directeur de thèse : M. le Professeur J. Ducos de Lahitte

JURY

PRESIDENT :

M. René ECALLE, Professeur à l'université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :

M. Jean Yves JOUGLAR, Professeur à l'Ecole nationale Vétérinaire de TOULOUSE

REMERCIEMENTS

Au jury :

A Monsieur le Professeur René Ecalle, Professeur des Universités
Zoologie, Parasitologie
Pour avoir accepté la présidence de notre jury de thèse

A Monsieur le Professeur Jacques Ducos de Lahitte de l'Ecole Nationale Vétérinaire de
Toulouse
Parasitologie et Maladies parasitaires
Pour avoir accepté la correction et la direction de notre thèse

A Monsieur le Docteur Jean-Yves Jouglar de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour
Pour sa participation à notre jury de thèse

Personnelles :

A mes parents,
Merci de votre soutien tout au long de mes études et de ma vie, malgré l'éloignement géographique

A mon mari,
Pour ton impatience et ton amour qui m'ont aidé à concrétiser cette thèse

Aux docteurs Florence Ollivet et Alexis Lécu, docteurs vétérinaires du Parc Zoologique de Vincennes,
Merci de votre accueil et de votre aide sans laquelle cette thèse ne serait sans doute pas encore terminée

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur par intérim :	M.	G. BONNES
Directeurs honoraires :	M.	R. FLORIO
	M.	R. LAUTIE
	M.	J. FERNEY
Professeurs honoraires :	M.	G. VAN HAVERBEKE
	M.	A. BRIZARD
	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. CABANIE Paul, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. CAZIEUX André, (sur nombre), *Pathologie chirurgicale*
- M. DORCHIES Philippe, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. GUELFY Jean-François, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. AUTEFAGE André, *Pathologie chirurgicale*
- M. BENARD Patrick, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. BRAUN Jean-Pierre, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. CHANTAL Jean, *Pathologie infectieuse*
- M. DARRE Roland, *Productions animales*
- M. DELVERDIER Maxence, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. EECKHOUTTE Michel, *Hygiène et Industries des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. EUZEBY Jean, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. FRANC Michel, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. GRIESS Daniel, *Alimentation*
- M. MILON Alain, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. PETIT Claude, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. REGNIER Alain, *Physiopathologie oculaire*
- M. SAUTET Jean, *Anatomie*
- M. TOUTAIN Pierre-Louis, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 2ème CLASSE

- Mme BENARD Geneviève, *Hygiène et Industries des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. BERTHELOT Xavier, *Pathologie de la Reproduction*
M. CORPET Denis, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
M. DUCOS DE LAHITTE Jacques, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. ENJALBERT Francis, *Alimentation*
M. LIGNEREUX Yves, *Anatomie*
M. MARTINEAU Guy, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
M. PICAVET Dominique, *Pathologie infectieuse*
M. SCHELCHER François, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEUR CERTIFIE DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme MICHAUD Françoise, *Professeur d'Anglais*
M. SEVERAC Benoît, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. JOUGLAR Jean-Yves, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAITRES DE CONFERENCES 1^{ère} CLASSE

- M. ASIMUS Erick, *Pathologie chirurgicale*
Mme BENNIS-BRET Lydie, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. BERGONNIER Dominique, *Pathologie de la Reproduction*
M. BERTAGNOLI Stéphane, *Pathologie infectieuse*
Mme BOUCRAUT-BARRALON Corine, *Pathologie infectieuse*
Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. BOUSQUET-MELOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
M. BRUGERE Hubert, *Hygiène et Industries des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. CONCORDET Didier, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
Mlle DIQUELOU Armelle, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. DUCOS Alain, *Zootecnie*
M. DOSSIN Olivier, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
Mlle GAYRARD Véronique, *Pathologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. GUERRE Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
M. LEFEBVRE Hervé, *Physiologie et Thérapeutique*
M. LYAZRHI Faouzi, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. MATHON Didier, *Pathologie chirurgicale*
Mme MESSUS-PETIT Frédérique, *Pathologie infectieuse*
Mme PRIYMENKO Nathalie, *Alimentation*
M. SANS Pierre, *Productions animales*
M. VALARCHER Jean-François, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAITRES DE CONFERENCES 2 ^{ème} CLASSE
--

- M. BAILLY Jean-Denis, *Hygiène et Industries des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- Mle BOULLIER Séverine, *Immunologie générale et médicale*
- Mle CAMUS Christelle, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie du Bétail*
- Mme HAGEN-PICARD Nicole, *Pathologie de la Reproduction*
- Mle HAY Magali, *Zootchnie*
- M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. JAEG Jean-Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme LETRON-RAYMOND Isabelle, *Anatomie pathologique*
- M. MEYER Gilles, *Pathologie des ruminants*
- Mle TRUMEL Catherine, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
- M. VERWAERDE Patrick, *Anesthésie, Réanimation*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- M. GUERIN Jean-Luc, *Productions animales*
- M. MAREDA Marc, *Pathologie de la Reproduction*
- Mle MEYNADIER Annabelle, *Alimentation*
- Mme MEYNAUD-COLLARD Patricia, *Pathologie chirurgicale*
- M. MONNEREAU Laurent, *Anatomie, Embryologie*

ANATOMIE ET ETHOLOGIE DU LION (*Panthera leo*)

	pages
INTRODUCTION	15
1^{ère} partie : leur organisation sociale	17
I description d'un groupe	
1. Le partage des tâches	17
• La vie en société	17
• Les mâles :	18
• Les femelles :	21
2. Le devenir des jeunes	25
• Morphologie	25
• croissance et développement	25
3. La consanguinité	29
4. Avantages de la vie en groupe	29
II la communication au sein du groupe	
1. Visuelle	30
• anatomie de l'œil et de la face	30
• les mimiques	33
2. olfactive	39
• anatomie de la narine	39
• comportement	40
3. sonore	40
• anatomie de l'oreille	40
• les différents sons	40
4. tactile	44
• anatomie des différents organes	44
• les caresses de reconnaissance	46
2^{ème} partie : leur territoire	47
I le territoire léonin dans le monde	
1. Aire léonine mondiale	47
• avant 1900	47
• aujourd'hui	47
2. Définition de l'habitat	49

	• les groupes sédentaires	51
	• les nomades	52
II les limites du territoire		
1.	Le marquage odorant :	57
	• définition des phéromones	57
	• les différentes marques	58
2.	Le marquage visuel :	63
	• présence régulière	63
	• griffures	63
3.	Le marquage sonore :	66
	• le rugissement	66
	• l'appareil hyoïdien	67
3^{ème} partie : leur alimentation		69
I généralités		
1.	Quantité	69
2.	Qualité	69
II une chasse bien organisée		
1.	Repérage de la proie	72
2.	La course :	75
	• tactique	75
	• l'appareil locomoteur	76
3.	La mise à mort :	83
	• technique	83
	• une mâchoire destructrice	83
4.	La restauration :	88
	• hiérarchie	88
	• tube digestif	89
4^{ème} partie : leur reproduction		93
I physiologie des chaleurs		
1.	Le cycle œstral chez la lionne	93
2.	Les facteurs de variations	97
II l'accouplement		
1.	La cour et le coït	101
2.	Eléments anatomiques de la reproduction :	104

• mâle	104
• femelle	106
III la gestation et le comportement maternel	
1. La gestation et la mise bas	109
2. Le comportement maternel	110
• post partum immédiat	110
• apprentissage	111
• déterminisme	116
CONCLUSION	119
BIBLIOGRAPHIE	121

TABLE DES ILLUSTRATIONS

GRAPHIQUES :

Figure 1 :	Evolution moléculaire des félins	p 15
Figure 2 :	Pourcentage d'activité journalière d'une troupe	p 18
Figure 3 :	Extrémité de la queue d'un lion	p 19
Figure 4 :	Activités du mâle en pourcentage de l'activité totale	p 21
Figure 5 :	Activités de la femelle en pourcentage de l'activité totale	p 22
Figure 7 :	Activités des lionceaux en pourcentage de l'activité totale	p 27
Figure 8 :	Composition d'une troupe au cours du temps	p 28
Figure 9 :	Musculature peaucière superficielle de la tête chez <i>P leo</i>	p 32
Figure 10 :	Expressions faciales chez le lion	p 35
Figure 11 :	Expressions faciales chez le lion	p 36
Figure 12 :	Expressions faciales chez le lion	p 37
Figure 13 :	Postures et activités du lion au repos	p 38
Figure 14 :	Papilles filiformes	p 44
Figure 15 :	Poils de lion en comparaison avec ceux du loup	p 45
Figure 16 :	Délimitation du territoire	p 52
Figure 19 :	Effet de la prise de contrôle de la troupe	p 56
Figure 20 :	Attitudes des lions lors du marquage	p 61
Figure 21a :	Main de lion (empreinte)	p 62
Figure 21b :	Pied de lion (empreinte)	p 62
Figure 22 :	Coussinets dermiques de la main de lion	p 62
Figure 23 :	Conformation d'une griffe	p 64
Figure 24 :	Morphologie des griffes des doigts III de la main et du pied des félins	p 65
Figure 25 :	Mécanisme de protusion des griffes rétractiles chez les félidés	p 65
Figure 26 :	Anatomie du 4 ^{ème} doigt du postérieur droit chez <i>Panthera</i>	p 66
Figure 27 :	Fréquence des rugissements en fonction de l'heure	p 67
Figure 28 :	Squelette hyoïdien	p 68
Figure 31 :	Postures utilisées par la lionne lors de la chasse	p 74
Figure 32 :	Reproduction schématique d'une scène de chasse	p 77
Figure 33 :	Anatomie de la main de lion	p 78
Figure 34 :	Anatomie du pied de lion	p 79
Figure 35 :	Région anticlinale	p 80
Figure 36 :	Sacrum	p 80
Figure 37 :	Vertèbre caudale postérieure	p 80
Figure 38 :	Musculature intercostale et pariétale de la région costo-abdominale	p 81
Figure 39 :	Cuisse gauche de <i>Panthera</i>	p 81
Figure 40 :	Hanche gauche de <i>Panthera</i>	p 82
Figure 41 :	Composition des muscles extenseurs et fléchisseurs des antérieurs du lion et du cheval en comparaison	p 82
Figure 42 :	Mâchoires	p 85
Figure 43 :	Charpentes osseuses fonctionnellement importantes chez <i>P leo</i>	p 87
Figure 44 :	Tête osseuse	p 87
Figure 45 :	Masse gastro-intestinale de lion	p 90
Figure 46 :	Denture de demi maxillaire supérieur gauche et profil externe de carnassière inférieure de <i>P leo</i>	p 91
Figure 47 :	Profils d'œstradiol, progestérone et comportement sexuel sur 3 lionnes	p 95

Figure 48 :	Taux de progestérone sérique sur 5 lionnes pendant l'œstrus	p 96
Figure 50 :	Distributions cumulées liées à la reproduction	p 100
Figure 51 :	Mortalité et maternité	p 100
Figure 52 :	Reproduction schématique de l'accouplement	p 103
Figure 53 :	Expressions faciales des lions lors de l'accouplement	p 103
Figure 54 :	Organes génitaux de <i>Felis</i> mâle	p 104
Figure 55 :	Schéma du tractus génital femelle	p 108
Figure 57 :	Jeux entre lionceaux	p 113
Figure 58 :	Lions adultes jouant avec des jeunes	p 114
Figure 59 :	Positions de jeu des lionceaux comparées à celles de femelles attaquant un buffle	p 115
Figure 60 :	Heures, fréquence et durée des périodes de jeu des lionceaux et des lionnes	p 116

PHOTOS

Photo 1 :	Lion	p 23
Photo 2 :	Lionne	p 23
Photos 3 et 4 :	Lionceaux à 2 âges différents	p 25
Photo 5 :	Langue de lion	p 44
Photo 6 :	Lion marquant un buisson	p 59
Photo 7 :	Canines de lion	p 86
Photo 8 :	Microphotographie en coupe de testicules de lions adultes	p 105
Photo 9 :	Périnée de lionne adulte	p 107

DIAGRAMMES

Figure 6 :	Choix des femelles lors de la tétée	p 24
Figure 17 :	Taille des groupes de nomades	p 54
Figure 18 :	Nombre de nomades adultes et sub-adultes associés en groupes	p 54
Figure 29 :	Proies attrapées en fonction de la technique de chasse	p 71
Figure 30 :	Probabilité d'action d'une lionne lors de la chasse	p 72
Figure 49 :	Résultats de l'accouplement chez 10 lionnes	p 99
Figure 56 :	Effet du statut de la mère sur la survie des lionceaux	p 111

TABLEAUX

Tableau 1 :	Vocalises	p 42
Tableau 2 :	Fréquence relative de plusieurs comportements sociaux	p 46
Tableau 3 :	Sexe et âge de 362 paires de lions nomades au Serengeti	p 56
Tableau 4 :	Pourcentage de proies tuées et charognes	p 71
Tableau 5 :	Histomorphométrie des testicules de 2 populations de lions	p 105

CARTES

Carte 1 :	Répartition géographique des lions	p 48
Carte 2 :	Limites et chevauchements des territoires de 13 troupes de lions	p 50

INTRODUCTION

Le nom scientifique des lions est *Panthera leo*. Linné, le fondateur du système international de classification, utilisait le terme de *Felis* en raison des ressemblances entre les lions et les chats domestiques. Plus tard, on découvrit de grandes différences entre les grands félins et les petits. De ce fait, on plaça tous les grands félins dans le genre *Panthera*. [3]

De nombreuses hypothèses sur l'origine des félinidés existent mais toutes se rejoignent pour dire que tous les félinidés descendent d'un groupe d'ancêtres communs : les félins à « dents de sabre » dont l'espèce la plus connue est le *Smilodon fatalis*. Aujourd'hui, on compte 37 espèces de félins possédant des caractéristiques morphologiques et des attitudes comportementales différentes. A la vue de cette évolution, il semble raisonnable de penser que le développement anatomique et l'adaptation à un mode de vie sont directement liés.

Les lions sont les seuls grands félins à vivre en communauté et à coopérer pour la chasse, l'éducation des jeunes et la défense de leur territoire. Leur statut de grands prédateurs leur a facilité la tâche pour s'adapter à ce mode de vie particulier et il semble intéressant d'étudier en quoi cela a entraîné des modifications anatomiques en relation avec leur comportement.

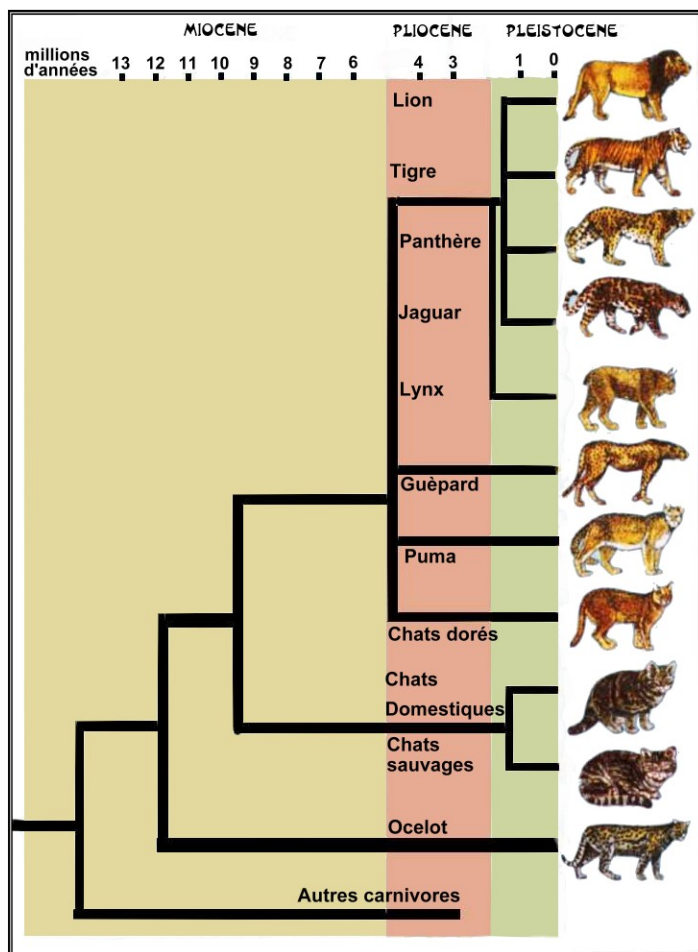


Figure 1 : Evolution moléculaire des félins d'après Stephen J. O'Brien, in Les Félin [10]

1^{ère} partie : LEUR ORGANISATION SOCIALE

I DESCRIPTION D'UN GROUPE

1. Le partage des tâches

- la vie en société

Des mâles, des femelles et des jeunes en proportions variées composent le groupe où chacun trouve sa place. La taille peut varier de 1 femelle seule avec ses lionceaux à 40 individus. On compte en moyenne 15 individus. Les membres d'une troupe ne sont pas toujours réunis mais ils ne restent pas moins de la même unité sociale. Des lions s'en vont parfois de gré ou de force, seuls ou en compagnie d'autres lions. Les bandes de lions sont des structures assez souples. En effet, leur taille varie au cours du temps mais alors que les petites bandes ont tendance à rester unies, les grandes bandes forment souvent des sous-groupes temporaires dispersés sur tout le territoire. La composition des ces groupes temporaires n'est pas due au hasard mais varie en fonction des individus : il existe entre certains lions des liens affectifs particuliers qui les font se regrouper plus souvent. Malgré tout, lorsque des membres d'une même troupe se rencontrent, ils ont des réactions pacifiques car il est certain qu'ils se reconnaissent en tant qu'individus de la même bande. Ainsi lors d'une rencontre, ils se saluent en inclinant chacun la tête vers l'autre de façon à frotter leurs joues ou le dessus de l'œil contre la tête de leur compagnon. Si l'un des deux est au repos, ils ne font que s'effleurer mais le geste est toujours le même. [2]

Quand ils sont ensemble, les lions ont des rapports amicaux fréquents. Ils se frottent souvent la tête ou une autre partie du corps les uns contre les autres, ils se font mutuellement la toilette. Ainsi, on observe rarement des rivalités entre membres d'une même bande car en fait, il n'existe pas de hiérarchie au sein de celle-ci. Jamais une lionne ne peut se détacher comme étant la chef de la bande, puisqu'elles sont toutes tour à tour reproductrices et aucune ne défend sa proie face à une congénère. L'harmonie est de règle dans un groupe de lions. Pourtant quand la famine commence à se faire sentir, les rivalités arrivent.

Les lions passent le plus clair de leur temps au repos et ce sont les lionceaux les plus actifs. Le moment où ils sont les plus actifs est la nuit notamment au cours des premières heures après le crépuscule et les 5 heures précédant et suivant l'aurore. Ainsi au cours d'une même nuit un mâle adulte peut parcourir en moyenne 5 kilomètres errant et épiant sur son territoire. Les déplacements des femelles ne consistent en général qu'à la recherche de la nourriture et à trouver un endroit ombragé où se reposer dans la journée. Avant de se déplacer, ils se mettent sur le qui-vive observant et écoutant les alentours avant de prendre la direction la plus probable des proies.

La position de repos la plus classique pour un lion est allongé à plat sur le côté, avec le flanc, la tête et les 4 pattes posés inertes sur le sol = position du lion mort. Lorsqu'il a chaud, il bascule sur le dos avec 1 ou plusieurs pattes en l'air, laissant apparaître sa fourrure blanche. S'il trouve cette position inconfortable en raison de la taille de son estomac, il adopte la

position du sphinx ou une position accroupie. On rencontre également des lions qui se couchent avec les 2 pattes de derrière du même côté, étendues et la tête posée sur les extrémités des pattes avant. Lorsqu'ils sont éveillés, ils ont souvent les 2 pattes arrière allongées du même côté tandis que l'avant est en sphinx et la tête relevée. Quand ils se mettent sur le qui-vive, il leur suffit alors de redresser leurs arrières en position sphinx, prêts à bondir.

Quand ils se lèvent, ils s'étirent comme tous les félins. On distingue 2 façons de s'étirer : soit il se met debout en rassemblant tous ses membres, puis tire la tête vers le bas et fait le dos rond, soit il tire sa croupe le plus haut possible en arrière tandis que les épaules s'abaissent et que les pattes de devant s'étirent sur le sol. Ils peuvent également faire cet étirement contre un tronc d'arbre tout en sortant les griffes. [2]

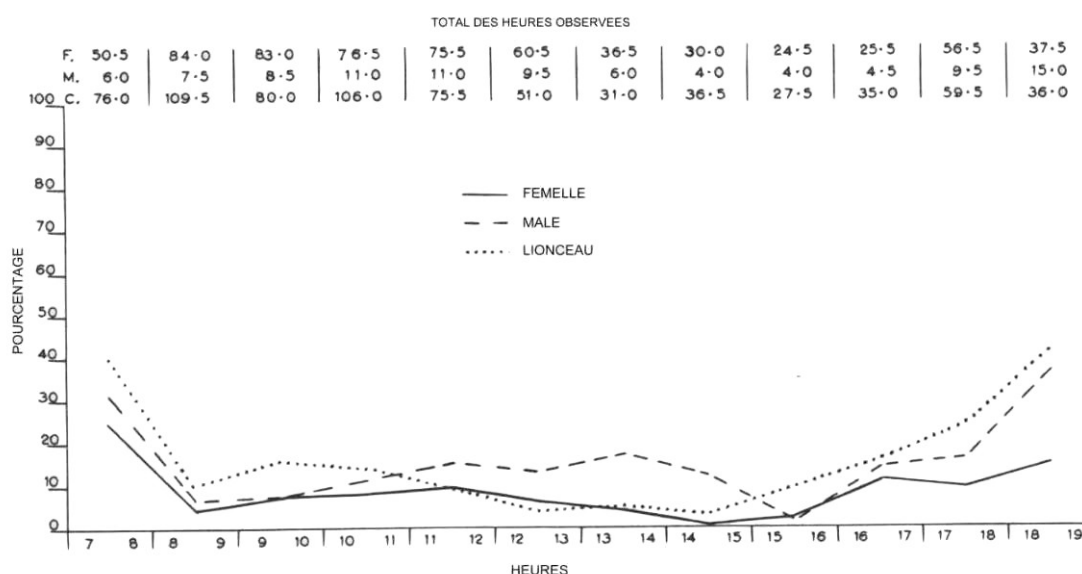


Figure 2 : Pourcentage d'activité journalière pour les 3 catégories d'animaux composant une troupe, d'après Rudnai [31]

L'activité a été définie par la chasse, le jeu, la marche ou la course, le marquage du territoire, le soin aux congénères, la position debout en attente et toute position montrant un éveil.

- les mâles

Ils sont rarement plus de 4 par groupe, la plupart du temps ils sont 2 à la tête du clan.

➤ Morphologie

La tête est large, le museau assez long, les oreilles courtes et arrondies. Les pattes sont assez longues et massives, la queue est longue pourvue à son extrémité d'une touffe caudale brune ou noire dans laquelle est dissimulé un éperon corné de 6-12 mm en forme de griffe.

Le pelage est court et sa couleur varie du fauve clair au brun roussâtre foncé. De rares cas de lions blancs aux yeux pigmentés ont été rapportés exclusivement du Parc de Kruger en Afrique du Sud. Le dessous du corps est plus clair : poitrine, ventre et gorge. Chez les lions d'Asie, un pli de peau pendante parcourt toute la ligne médiane.

La lèvre supérieure, le menton et le bord des yeux sont blanc, le dessus de l'angle interne de l'œil est rehaussé d'un trait noir vertical. L'arrière des oreilles est noir en bas et fauve en haut. La crinière commence à pousser à 18 mois et atteint sa taille définitive à 5-6 ans ; sa forme varie selon les régions : tantôt elle entoure la face et le cou et elle est courte ; tantôt elle atteint 25 cm et occupe tout le dessus de la tête, les joues, le cou, les coudes, les épaules, la poitrine et le ventre. Sa coloration varie également en fonction des régions et passe du fauve clair au noir. Avec l'âge, elle fonce d'arrière en avant. Elle n'a pas qu'un rôle esthétique car en fait, elle amortit considérablement les coups de crocs et de griffes qui surviennent lors des combats. Sa formation est fortement influencée par la testostérone. [32] La longueur de la crinière n'est pas un bon indice pour déterminer la taille et l'âge du lion. Guggisberg pensait que la coloration noire de la crinière était une forme de mélanisme concentré sur cette zone uniquement mais on sait depuis que c'est faux et que c'est en relation avec la région d'origine du lion.

La couleur de l'iris varie du marron à l'or selon l'âge et la lumière.

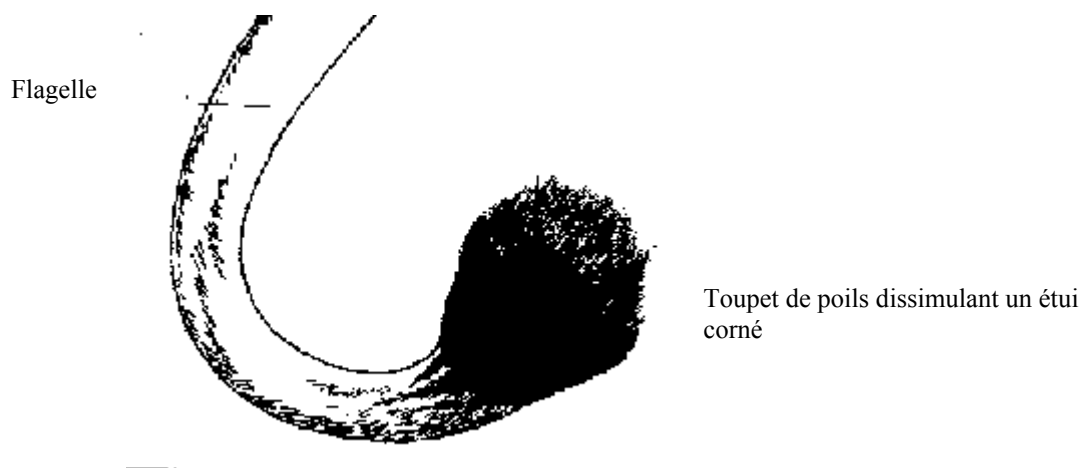


Figure 3 : Extrémité de la queue de Lion, d'après Herrman et Debus [11]

Hauteur moyenne au garrot : 123 cm

Longueur sans la queue : 170 – 250 cm

Queue : 90 – 105 cm

Poids : 150 – 250 kg

Les lions d'Asie sont un peu plus petits que les lions d'Afrique.

Les pattes sont longues en rapport avec le besoin de rapidité de la chasse. La posture est digitigrade par soulèvement des métacarpes et métatarses. Les os des premiers doigts des antérieurs ne sont pas aussi longs que les autres et ne touchent pas le sol, tandis que ceux des postérieurs sont absents se réduisant à des petites bosses.

Leur longévité en vie sauvage est d'environ 13-15 ans alors qu'elle peut atteindre 30 ans en captivité.

Chaque individu se différencie des autres grâce à des signes particuliers : il s'agit en général de traces de vieilles blessures. En effet, certains mâles perdent la touffe du bout de la queue, certains sont borgnes, ont les oreilles déchirées. A ce propos, il faut noter que l'oreille gauche est plus souvent abîmée que l'oreille droite. Bertram dans ses observations de groupes de lions [3] a trouvé l'explication : la cause la plus fréquente de déchirure des oreilles est la dispute avec d'autres membres de la troupe. Or, les lions sont pour la plupart « droitiers ». Quand on regarde un lion se battre, il utilise plus volontiers la patte droite que la gauche et ainsi il a plus de chances de rencontrer l'oreille gauche de son adversaire. Un autre très bon moyen d'identifier les lions entre eux est la dentition : le nombre de dents et la position des espaces vides dans la dentition ; il est plus facile qu'il n'y paraisse d'observer les dents d'un lion puisque celui-ci garde la bouche ouverte durant ses heures de repos et qu'il baille très souvent quand il est actif. Les cicatrices apportent aussi des renseignements utiles : sur le corps elles disparaissent sous les poils mais sur la face elles sont permanentes. Les points de moustache constituent un moyen de reconnaissance également efficace : les lions ont des grandes moustaches disposées en lignes horizontales parallèles sur les joues avec un point sombre d'où sort le poil. La rangée supérieure ne comporte pas de moustaches mais que des points et leur nombre et leur disposition sont en relation avec la rangée du dessous. [3]

➤ rôle dans la société

Les mâles ne sont pas parents avec les femelles mais ils sont parents entre eux et ont été élevés dans une autre troupe ensemble. Néanmoins, alors que des groupes de plus de 4 mâles sont toujours apparentés (de la même troupe mais pas nécessairement de la même mère), ceux de 2 mâles le sont rarement et moins fréquemment ceux de 3 mâles sont toujours constitués de 2 parents liés avec un « étranger ». [21] Ainsi à bien des égards, les mâles sont moins bien intégrés à la bande. Ils ont toujours tendance à s'en séparer physiquement de quelque manière : quand les femelles restent allongées côte à côte, les mâles sont à quelques mètres ; ils font rarement la toilette des autres membres de la bande. On peut donc considérer qu'un groupe se compose de 2 sous groupes : les femelles et leurs lionceaux d'une part et les mâles d'autre part, ces 2 sous-groupes s'associant pour la nourriture et pour la reproduction. [3]

Les mâles de par leur morphologie imposante sont les garants de la sécurité du groupe. Quand ils ne dorment pas, ce qui leur laisse environ 4 heures par jour, ils patrouillent sur leur territoire, le défendent et le marquent pour s'assurer qu'aucun intrus ne viendra mettre en péril sa troupe qui est pour lui source de survie car elle lui apporte nourriture et reproduction. Mais pendant que les femelles chassent, ils gardent les lionceaux avec les vieilles lionnes puis se joignent au festin.

Au moment de la reproduction, là encore il fait sa loi car c'est lui qui choisit sa partenaire et non l'inverse. Les lions mâles vieillissent très vite et leur règne sur la même troupe n'est pas immuable ainsi des bagarres peuvent éclater au sein même de la troupe pour déterminer le dominant qui aura ensuite la loi jusqu'à ce que d'autres viennent le défier. On dit qu'on peut évaluer le courage d'un lion au nombre de cicatrices qu'il a sur la face bien qu'en général les combats soient rares. Ils préfèrent le plus souvent abandonner devant celui qui leur semble le plus fort et ce après de multiples manœuvres d'intimidation : rugissements, mimiques, ébrouements que nous verrons plus loin. Parfois de jeunes mâles extérieurs au groupe viennent défier le mâle dominant. Ce sont souvent de jeunes mâles plus vigoureux à la recherche d'une troupe. Le perdant doit quitter la troupe. Selon Bertram [2], le

renouvellement se ferait en moyenne tous les 2-3 ans. Les nouveaux arrivants prennent possession du groupe avec ses femelles et les lionceaux les plus âgés mais ils tuent immédiatement les plus jeunes. Ainsi les femelles rentrent en œstrus et peuvent s'accoupler plus précocement. Les lionceaux pubères sont expulsés pour ne pas devenir des concurrents. Une fois le vieux mâle expulsé, le manque de nourriture souvent associé à la maladie lui laisse une espérance de vie d'un ou deux ans car il a beaucoup de mal à chasser en solitaire.

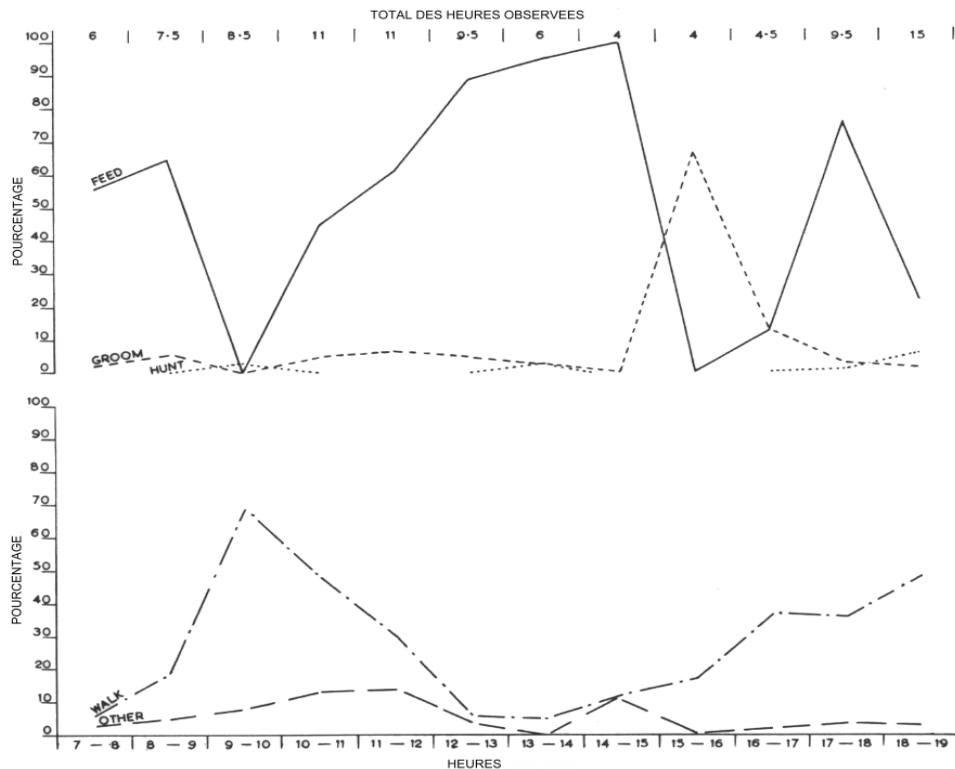


Figure 4 : Activités du mâle en pourcentage de l'activité totale par heure, d'après Rudnai [31]

Feed : manger

Groom : se soigner ou s'occuper de ses congénères

Hunt : chasser

Walk : marcher

Other : autres activités

- les femelles

- morphologie

Les caractéristiques morphologiques sont quasiment les mêmes que chez le mâle à quelques exceptions près :

Le dessous du corps est plus clair chez la femelle allant jusqu'au blanc.

La femelle ne possède pas de crinière.

La femelle est plus fine et plus légère, son ventre est plat et elle est élancée.

Hauteur au garrot : 107 cm
 Longueur sans la queue : 140 – 175 cm
 Queue : 70 – 100 cm
 Poids : 120 – 182 kg

➤ rôle dans la société

Les femelles sont les éléments prépondérants de la troupe qui repose presque entièrement sur leurs épaules.

Une lionne reste généralement toute sa vie au sein de la même troupe ainsi toutes les femelles sont parentes : sœurs, nièces, cousines... Il n'a jamais été découvert un seul cas où une femelle non-parente rejoignait une bande. Ainsi quand des lionnes qui vivaient séparément de la troupe rejoignent celle-ci comme membres à part entière, il s'agit en fait de femelles qui avaient été exclues à la puberté mais qui n'avaient jamais quitté le territoire sur lequel elles avaient été élevées. Une femelle qui quitte le territoire ne sera plus jamais autorisée à y revenir. [2]

Elles sont responsables de la vie au quotidien du groupe : elles chassent ensemble ou seules, elles s'occupent de l'éducation des jeunes, et parfois selon la taille du groupe et celle du territoire, il leur arrive de défendre une partie de ce dernier.

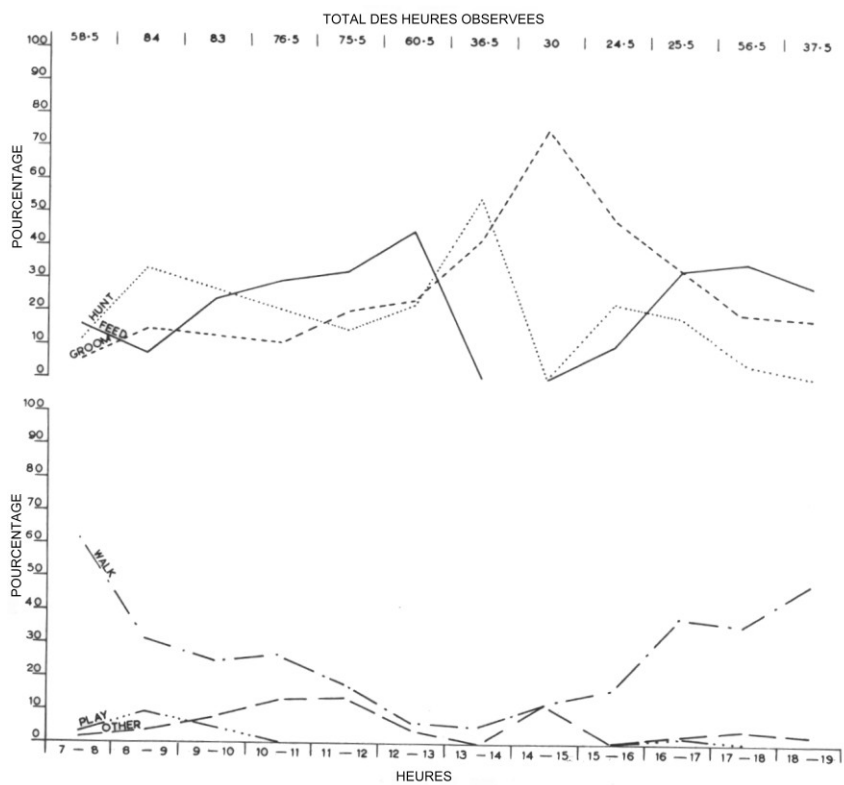


Figure 5 : Activités de la femelle en pourcentage de l'activité totale par heure, d'après Rudnai [31]
 Play : jouer



Photo 1 : Lion, photo de Peter Johnson in Les Félines [10]

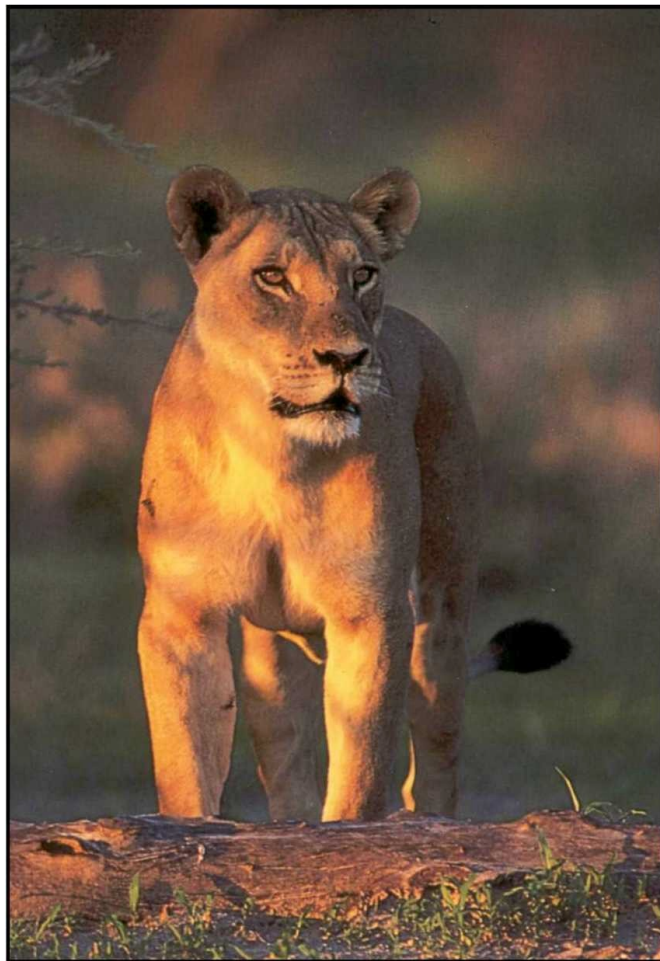
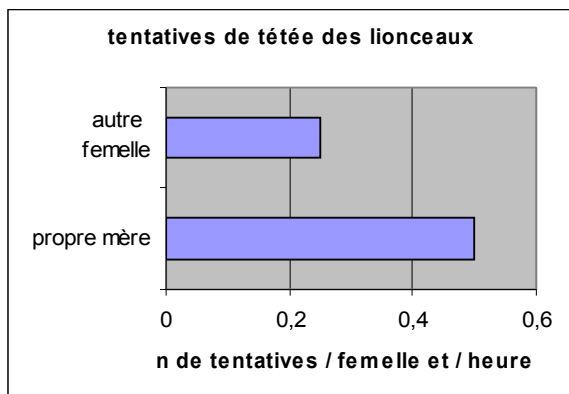


Photo 2 : Lionne, photo de Beverly Joubert in Grands Chasseurs sous la lune [12]

Il existe une hiérarchie au sein des femelles : les plus anciennes ont l'ascendant sur les plus jeunes mais on a remarqué que quand le nombre de jeunes est élevé, c'est l'inverse qui se produit. En principe toutes les femelles chassent mais les plus vieilles, moins combattives, restent en arrière pour garder les lionceaux avec les mâles. Ainsi une lionne même « inutile » au groupe y reste jusqu'à la fin de sa vie sauf si sa faiblesse l'empêche de suivre le groupe dans ses déplacements. Alors elle restera seule et se laissera mourir de faim.

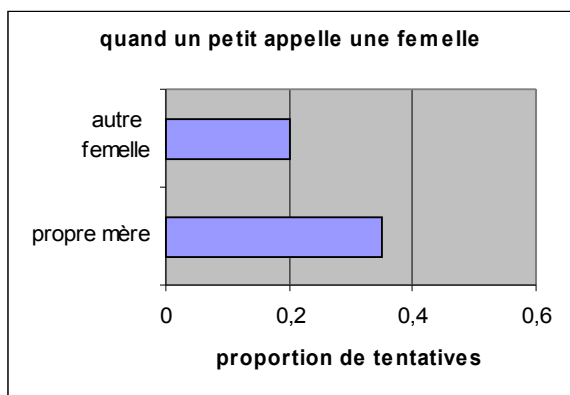
L'éducation des jeunes se fait essentiellement par le jeu. De plus, il existe chez les lions un phénomène unique chez les félins qui fait qu'un lionceau pourra être nourri par sa tante ou une cousine allaitante indifféremment des autres lionceaux si sa mère vient à disparaître. Néanmoins, les lionnes sélectionnent les lionceaux auxquels elles donnent leur lait : elles acceptent les petits de même taille ou de taille inférieure à leurs propres petits. Et elles ont une préférence pour ceux qui leur sont plus étroitement apparentés. En revanche, les lionceaux vont se servir indifféremment à l'une ou l'autre tant qu'ils ne sont pas déboutés. Packer et Pusey [23] se sont rendus compte qu'en fait les lionnes acceptaient les autres jeunes plus par fatigue ou indifférence que par réelle générosité. (voir figure 6)

Quand un nouveau mâle prend la tête de la troupe, les femelles tentent le plus souvent de mettre leurs jeunes à l'abri ce qui divise le groupe. Mais si les lionceaux sont tués, elles redeviennent réceptives quelques jours après. Néanmoins, les premiers lionceaux naissent plus de 6 mois après les premiers accouplements.



quand d'autres petits têtent déjà

Figure 6 : Choix des femelles lors de la tétée, d'après Packer et Pusey [23]
 Les lionceaux ont en général tendance à téter leur propre mère sauf quand les autres femelles sont également en train de faire téter leurs jeunes.



2 Le devenir des jeunes

- morphologie

A la naissance, les jeunes sont aveugles et immobiles.

Les jeunes sont dépourvus de crinière et de touffe caudale. Leur pelage est long, laineux présentant des rosettes brun foncé sur le ventre et les pattes qui disparaissent à la maturité sexuelle mais persistent plus longtemps chez les femelles. Ces dernières paraissent trop grosses pour un si petit individu et la queue est courte et effilée. Sur le front, les taches brunes sont très nettes, petites et sombres semblables à celles des léopards.

Poids à la naissance : 1,2 kg à 2,1 kg en moyenne \approx 1% du poids adulte.

Longueur : 22 cm

Queue : 8 cm



Photos 3 et 4 : Lionceaux à 2 âges différents, photos de Beverly Joubert in Grands Chasseurs sous la lune [12]

- croissance et développement

La mortalité des lionceaux est importante : elle atteint 80% dont 25% est due à des morts violentes (autres lions, prédateurs), 25% est due à une sous-alimentation en période de disette, 50% est d'origine inconnue sans cadavre ni maladie apparente. La première année est la plus dangereuse.

Ainsi on a pu constater que :

- la mortalité est plus grande quand les proies sont moins abondantes. Dans 2 hardes étudiées au Serengeti, elle augmente d'octobre à mars au moment des grandes migrations des herbivores. Un lionceau peut survivre pendant des semaines avant de succomber à la faim mais quand les proies se font rares, les lionceaux sont les premiers à en pâtir compte tenu de la rivalité intense qui existe autour des repas.
- Le moment de la naissance n'a pas d'influence mais l'ordre relatif des naissances de la troupe est important. En effet, il y a plus de morts quand le nombre de lionceaux âgés est grand : on pense au partage inégal de la nourriture.
- Le synchronisme des naissances permet d'augmenter la survie par l'allaitement en commun.

- Les lionceaux des nouveaux arrivants ont plus de chances de survivre car il n'y a pas de lionceaux plus âgés pour leur disputer la nourriture. [3]

Les risques sont plus importants quand ils sont très jeunes mais certains risques demeurent jusqu'à la 2^{ème} année.

Les lionceaux sont souvent attaqués par d'autres prédateurs (hyènes, léopards, aigles), voire par des herbivores (buffles et éléphants) qui n'hésitent pas à les piétiner.

Les autres causes de mortalité sont les intempéries : inondations, famines, incendies, sécheresse ; et les maladies : babésiose, trypanosomiase, maladie de Carré comme récemment dans le Serengeti. [16]

Les yeux s'ouvrent à 10-15 jours et sont bleus jusqu'à 2-3 mois avant de prendre la couleur ambre.

A 3 semaines, ils marchent. A 6 semaines, ils gambadent autour de leur mère et goûtent leurs premiers aliments solides.

Ils mangent de la viande à 3-4 mois mais ils ne seront définitivement sevrés qu'à 6 mois.

Les premières dents de lait apparaissent à 3 semaines et la denture est définitive à 15 mois. La percée des dents entraîne des douleurs et de la fièvre qui contribuent à augmenter le taux de mortalité.

Vers 10 semaines, ils font leur première rencontre avec le clan et ils accompagnent les adultes à la chasse à 14 semaines. Ils restent en retrait avec les mâles et les femelles âgées. Vers 1 an, ils rabattent les proies.

Les canines de lait apparaissent à 15 semaines en même temps que le noircissement de la touffe caudale.

Le pelage prend sa teinte unie vers 10 mois.

Les lionceaux grandissent très vite et le moindre manque dans leur alimentation se fait sentir au niveau de la croissance ainsi certains mâles de 18 mois sont aussi grands que ceux de 2 ans qui ont connu une famine. Les mâles grandissent plus vite que les femelles et ont la tête plus large. Puis des poils plus longs apparaissent autour du cou trahissant le sexe.

Une fois adolescents, les lionceaux ont tendance à se regrouper par 2 ou 3, parfois accompagnés d'une ou 2 femelles. Ceci est la première étape vers leur émancipation. Ensemble, ils s'essaient à la chasse pour au stade suivant de leur existence commencer à prendre leurs distances avec leur groupe.

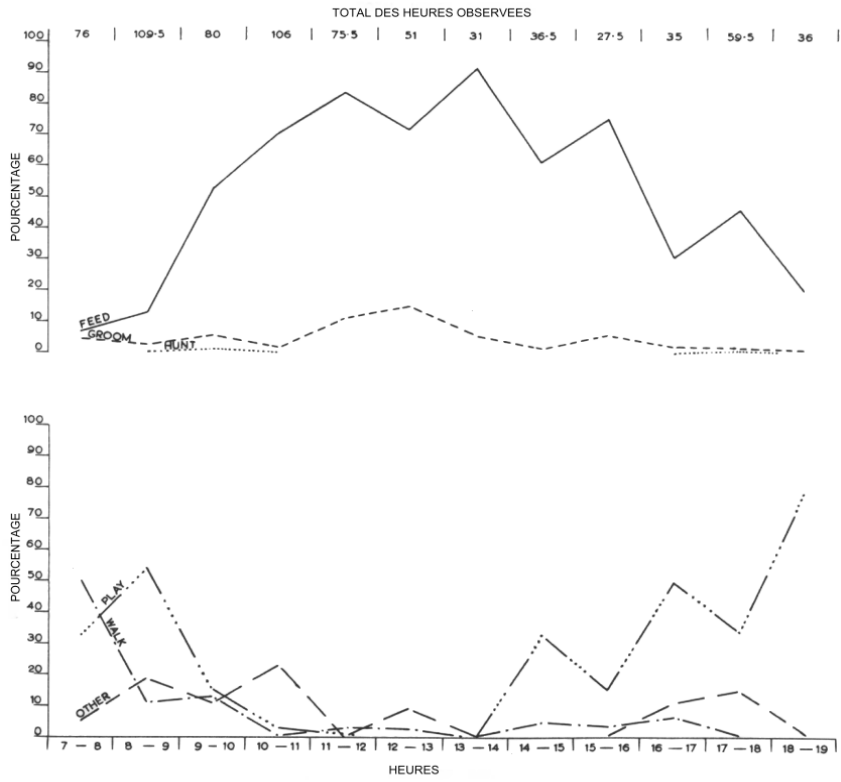


Figure 7 : Activité des lionceaux en pourcentage de l'activité totale par heure, d'après Rudnai [31]

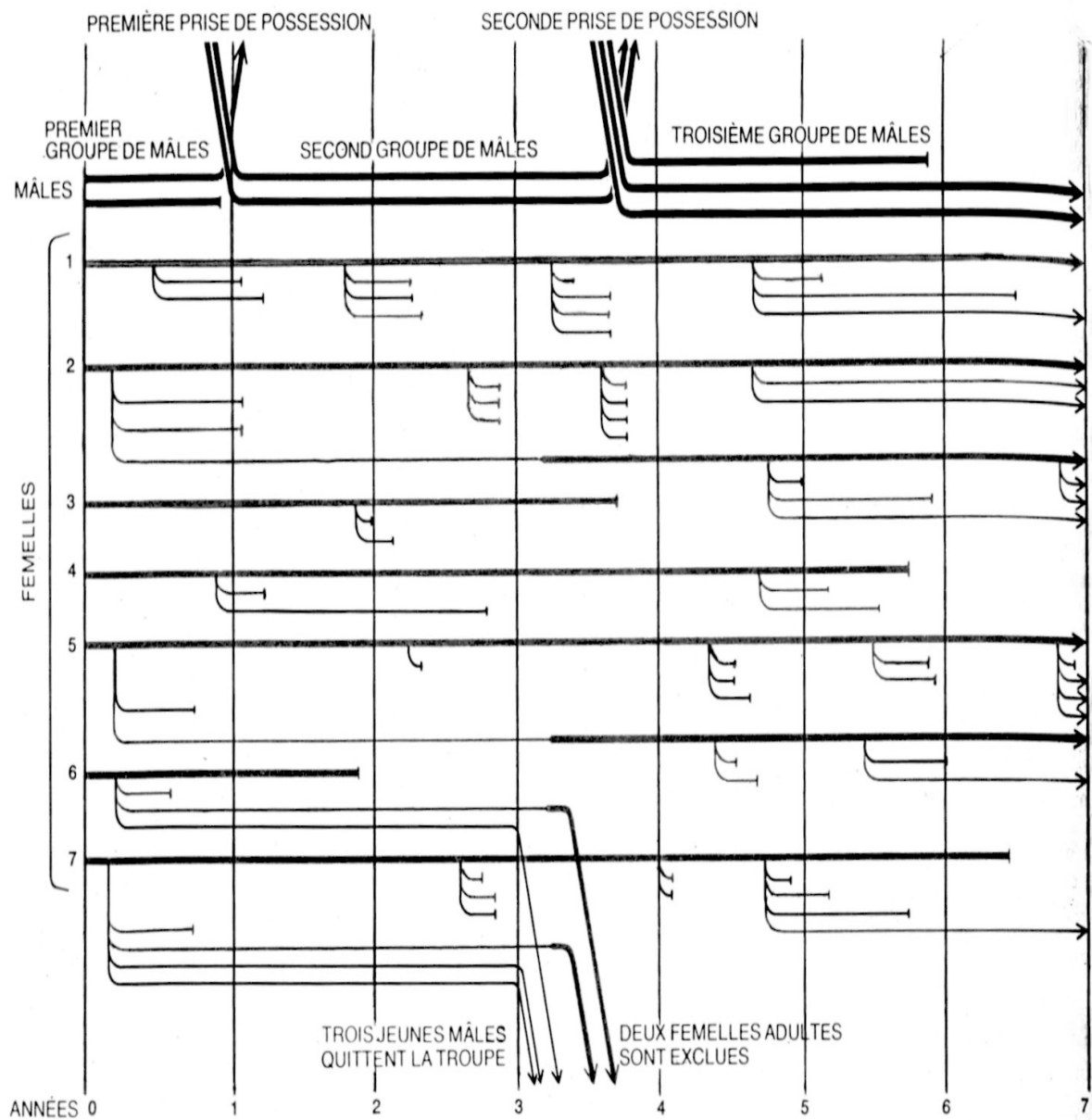


Figure 8 : composition d'une troupe au cours du temps, sur 7 ans d'après Bertram [2]

Les lignes fines partant des femelles signalent des lionceaux. Une ligne interrompue signifie que l'animal est mort.

On remarque que la mortalité des lionceaux est élevée lors de la prise de contrôle de la troupe et que lors du changement de mâles les femelles ont tendance à mettre bas en même temps.

3 La consanguinité

Effets néfastes :

⇒ difficultés à concevoir d'où l'apparition de portées de plus petite taille et en moins bonne santé.

⇒ mortalité néonatale et infantile élevée.

⇒ diminution de la diversité génétique d'où apparition de tares morphologiques ou psychologiques.

⇒ apparition de spermatozoïdes anormaux, moins nombreux, moins vigoureux.

⇒ diminution du taux de testostérone.

Chez les lions, le changement de mâles à la tête du groupe tous les 2-3 ans permet d'éviter cette consanguinité. En effet, si une jeune femelle connaît ses premières chaleurs vers 3 ans et ½ (âge moyen), il est peu probable que son père sera encore dans les parages.

4 Avantages de la vie en groupe

Le mode de vie social des lions permet de nombreux avantages :

⇒ le partage de la nourriture et donc la quasi-certitude de manger la quantité requise à sa survie même pour un mauvais chasseur. De même les femelles pleines qui ont du mal à se déplacer en fin de gestation peuvent profiter des proies attrapées par les membres de leur groupe.

⇒ une meilleure défense du territoire et un territoire plus vaste.

⇒ une meilleure protection des jeunes.

⇒ la possibilité d'adoption par une autre mère quand l'une d'elle meurt. Etant donné que les femelles sont toutes parentes, elles ont en commun un même patrimoine génétique. Les petits qui naissent portent 50% de ce patrimoine. Ainsi quand une femelle aide un lionceau qui n'est pas le sien, elle aide à la conservation de ces gènes qu'ils ont en commun. C'est ce qu'on appelle la sélection par la parentèle [10]

De plus, les femelles ont un autre intérêt dans la défense des lionceaux car ils seront un jour des chasseurs au service de la troupe ou des mâles qui garderont le territoire. Cette adoption permet ainsi la préservation de l'espèce et le développement du comportement social par le contact avec d'autres femelles et autres jeunes. L'adoption peut être soit spontanée et rapide lorsque la mère meurt dans les premiers jours suivant son retour dans la troupe soit tardive en présence de la mère. Par contre si elle n'est pas revenue dans le groupe avant sa mort, les petits sont condamnés à mourir dans leur cachette. [28]

⇒ la vie en bande sur un territoire dont la faune et la topographie sont connues permet un environnement stable et protecteur qui diminue le taux de mortalité et augmente la survie des jeunes. [11]

Pour estimer tous les avantages de la vie en groupe, il suffit de remarquer qu'un lion nomade vit moins longtemps, en règle générale, qu'un lion en groupe. Cela tient au fait qu'il a plus de mal à trouver de quoi se nourrir, que pour ce faire il doit parcourir de grandes distances et donc dépenser beaucoup d'énergie avec le risque de faire des rencontres hostiles. Pour les femelles, Bertram a observé qu'elles faisaient moins de petits et que ceux-ci avaient des chances de survie bien plus faibles que les lionceaux nés en groupe.

Des études dans le Serengeti et le N'Gorongoro ont montré que la taille minimale d'une troupe devait être de 3 : 1 femelle et ses 2 lionceaux.

Les grands groupes se divisent en sous-groupes pour la défense de territoires plus vastes et chaque femelle peut trouver une autre femelle apparentée avec qui chasser ou garder les lionceaux ou partager le repas.

II LA COMMUNICATION AU SEIN DU GROUPE

1 Visuelle

- anatomie de l'œil et de la face

L'œil est rond ainsi que la pupille et l'iris est de couleur ambre à l'âge adulte. La pupille ronde est une caractéristique des *Pantherinae* par rapport aux *Felinae*. [31]

L'anatomie interne de l'œil est comparable à celle de tous les mammifères à quelques détails près :

⇒ le faisceau mammalien du nerf optique allant jusqu'au *foramen opticum* est d'autant plus développé que l'œil est moins latéral comme pour le lion chez qui les yeux sont en position plus médiale que dans la plupart des espèces, dirigés vers l'avant : le champ visuel de chacun se recouvre parfaitement permettant une vision stéréoscopique.

Ceci est caractéristique des prédateurs et en particulier ceux qui chassent à l'affût ou à l'approche car ils doivent repérer la proie avant qu'elle ne les voie et ne s'enfuit. Cette vision stéréoscopique permet une bonne évaluation de la distance et de la position dans l'espace. [10]

⇒ l'œil possède un tapis choroïdien et une vascularisation rétinienne complète émanant du centre de la papille. Ce tapis, également appelé *tapetum lucidum*, correspond à la présence d'une couche de cellules réfléchissantes entourant les cônes et les bâtonnets. Il augmente la sensibilité à la lumière mais limite l'acuité visuelle c'est à dire que l'image est floue. Il est également responsable de la brillance des yeux la nuit qui apparaissent rouge en raison de la forte vascularisation.

Ainsi, le jour et en présence d'une forte lumière, l'entrée de la lumière est limitée pour éviter la surexcitation des cellules grâce à la contraction maximale de la pupille. [10]

⇒ le segment antérieur est plus large que le segment postérieur d'où une plus large admission de la lumière qui permet la vision nocturne.

⇒ l'accommodation n'est pas très étendue ne permettant pas une vue perçante de près et de loin mais pour ces deux situations, les autres sens prennent le relais. En effet, la cornée est plus large et plus incurvée que chez l'homme ce qui imite l'accommodation. Pour remédier partiellement à ce problème, la plus forte concentration de cellules se trouve au centre de la rétine. [38]

Les félins, et le lion en particulier, sont capables de voir dans la nuit grâce au *tapetum lucidum* mais en contrepartie, cette vision nocturne ne permet pas une bonne résolution. Ainsi si quelque chose bouge très rapidement, il n'est pas identifié. En effet, de jour il faut 0,035 à 0,06 seconde à l'œil pour construire une image tandis qu'il lui faut 0,1 seconde durant la nuit. [38]

Quelques expériences ont montré que les félins avaient des cônes visuels sensibles aux courtes et aux moyennes longueurs d'ondes, pas aux grandes ; que les félins sont dichromates : le rouge apparaît noir et le spectre gris est proche du blanc. La vue en couleur est meilleure quand le soleil ne brille pas trop car dans ce cas les bâtonnets cessent de fonctionner et comme les cônes sont peu nombreux (25 000 cônes au mm² soit 6 fois moins que l'homme), la vision est pauvre en lumière brillante. On sait ainsi que les couleurs brillantes apparaissent plus pastels aux félins. [38]

En ce qui concerne la face, ce sont les nerfs crâniens V (trijumeau) et VII (facial) qui entraînant les muscles du tégument sont responsables des mimiques si importantes dans la relation sociale. [Grassé XVI, 4]

Les muscles peauciers de la face forment une couverture mobile de la tête et du cou. Le muscle *sphincter colli superficialis* tend le fascia recouvrant la gorge. Les muscles *platysma* et le sous cutané profond agissent simultanément sur la tension ou le froncement de la peau des régions collaires latérales et ventrales. Le muscle *platysma cervicale* intervient dans la zone latérodorsale du cou pour le hérissément de la crinière. Les oreilles ont une mobilité importante grâce à l'existence d'un *scutulum* qui correspond à la différenciation accrue des muscles rétro et péri auriculaires. [Grassé XVI, 3]

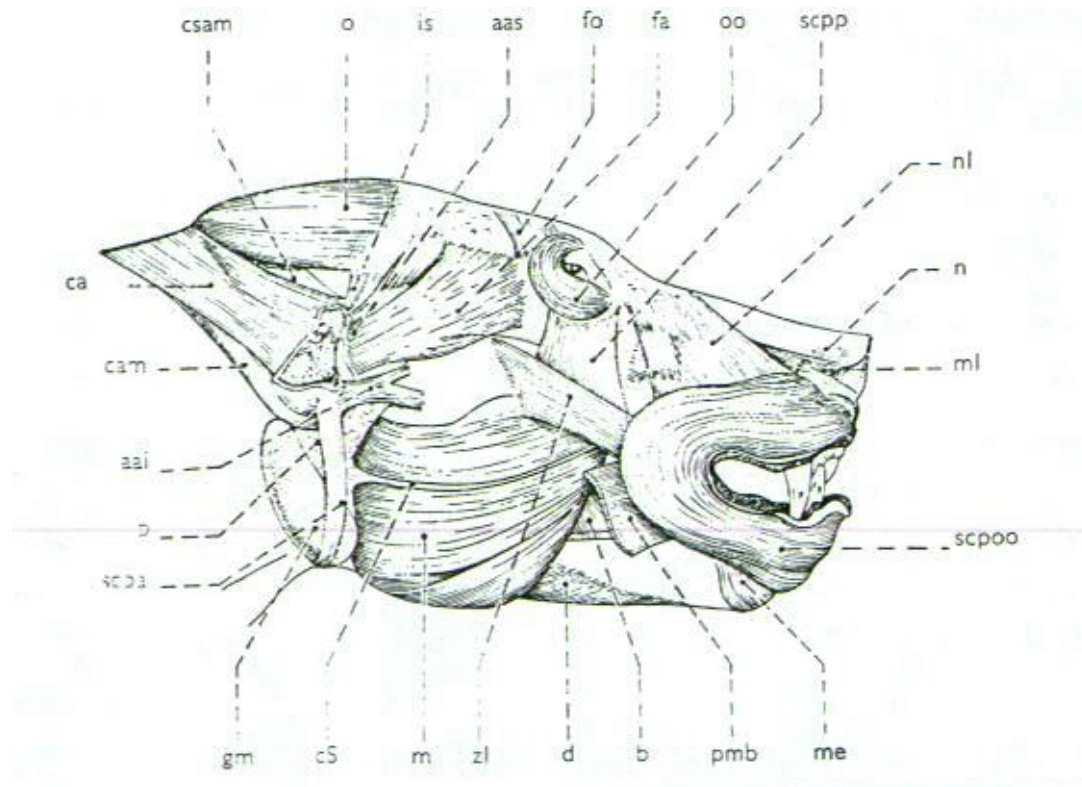


Figure 9 : musculature peaucière superficielle de la tête chez *Panthera leo* en vue latérale droite, d'après Grassé Tome XVI, fascicule 3 [7]

aai = M auriculaire antérieur inférieur ; aas = M auriculaire antérieur supérieur ; b = M buccinateur ; ca = M cervico – auriculaire ; cam = M cervico – auriculaire médial ; cS = canal de Sténon ; csam = m cervico – scutulo – auriculaire médial ; d = M digastrique ; fa = M frontal *pars auricularis* ; fo = M frontal *pars orbitalis* ; gm = glande mandibulaire, is = M interscutulaire ; m = m masséter ; me = M mentonnier ; ml = M maxillo – labial ; n = M nasal ; nl = M naso – labial ; o = m occipital ; oo = m orbiculaire de l'œil ; p = glande parotide ; pmb = M *platysma myoides pars buccalis* ; scpa = M *sphincter colli profundus pars auris* ; scpoo = M *sphincter colli profundus pars orbicularis oris* ; scpp = M *sphincter colli profundus pars palpebralis* ; zl = m zygomatoco – labial.

- les mimiques

Les mimiques résultent de réactions émotionnelles se dévoilant au cours de la jeunesse en rapport avec un stimulus extérieur ou des associations d'idées qui invoquent la mémoire d'expressions passées. C'est avant tout une action réflexe d'une grande complexité dans laquelle rentrent en jeu les plus importants centres corticaux. Le Nerf VII est le responsable des mimiques : son rameau moteur innerve les muscles de la face et les muscles hyoïdiens. [Grassé XVI, 4]

Les degrés d'expressions faciales incluent des changements au niveau des pupilles et des oreilles : l'étendue du dos des oreilles visible de face indique le degré d'agressivité de l'attaquant.

Ainsi, la position des oreilles, l'aspect de la pupille, la posture et les sons émis se combinent pour produire une gamme de signaux subtils dont use un félin pour communiquer avec ses voisins ou ses rivaux.

En dehors des mimiques, il existe des marques naturelles d'identification visuelle sous contrôle génétique : la couleur du pelage, les motifs tels que taches, marbrures, rayures et marques faciales, les crêtes, plis et rabats de peau, la crinière. D'autres marques peuvent être acquises durant la vie de l'animal : cicatrices, pelades, déchirures des bords d'oreilles. [15]

On distingue les expressions faciales et les expressions corporelles pour désigner l'ensemble des signaux visuels. [32]

Les expressions faciales : - face relâchée : la position de la tête est neutre avec les oreilles dressées et dirigées latéralement, les yeux sont clos ou mi-clos et la bouche est fermée ou semi-pendante.

- face relâchée – bouche ouverte : les yeux et les oreilles sont relâchés ou en légère alerte et la bouche est ouverte avec les lèvres pendantes ; les dents ne sont pas exposées et aucun son n'est émis. Les lions ont cette expression lorsqu'ils jouent ou pour montrer leurs bonnes intentions.

- face en alerte : les oreilles sont dressées et attentives, les yeux sont complètement ouverts, les lèvres sont serrées et il se dégage une certaine tension sur la face pendant que le lion regarde dans une direction donnée. On retrouve cette expression quand un lion voit d'autres membres du groupe, quand il entend ou voit d'autres lions à distance ou quand il part en chasse.

- face de rugissement : les babines sont portées vers l'avant, les yeux et les oreilles sont relâchés, le son est émis par la bouche semi-ouverte. La tête est relevée et tendue vers l'avant.

- bâillement : la tête est levée et la bouche est grand ouverte, montrant toutes ses dents. Les yeux sont clos et la langue sort dans l'axe de la bouche.

- flehmen : après avoir reniflé certains objets, le lion grimace souvent. La bouche est semi-ouverte laissant tout de même apparaître les dents, la tête est relevée et le nez est froncé. Les yeux sont fermés et les oreilles en position relâchée. La langue ne sort pas de la bouche. Aucun son n'est émis.

- face tendue – bouche ouverte : les oreilles sont tournées de telle façon que le noir se trouve vers l'avant, les yeux sont larges et bien ronds, la bouche est partiellement ouverte avec les coins portés vers l'avant tels que les lèvres forment une ligne droite. Les dents ne sont

pas visibles, la tête est portée vers le bas et le lion émet des grognements. On retrouve cette mimique quand un lion veut montrer qu'il ne tolère pas la présence d'un autre, en particulier autour d'une proie. Les femelles ont également ce genre d'expression et de vocalisation lors de l'accouplement.

- face montrant les dents : cette expression est une composante de la face tendue – bouche ouverte. Les oreilles sont partiellement à complètement abaissées, les yeux sont plissés et les dents sont découvertes à différents degrés avec les lèvres relevées, le nez est plissé. De nombreux sons peuvent accompagner cette expression de défense. On la retrouve quand un lion se trouve face à un autre animal prêt à attaquer et ainsi il cherche à l'intimider.

Les postures :

- marche accroupie, marche à l'approche et accroupissement : on rencontre ces 3 positions lors de la chasse et des rencontres antagonistes entre 2 lions. Quand un lion voit un adversaire ou une proie, il se met en alerte, son corps devient raide et soit il s'assoit, soit il se couche, soit il reste tel que. Parfois il s'avance et tente de s'approcher en marchant au ralenti, les épaules rentrées, la ligne du dos droite = approche. Après une certaine distance, il continue d'avancer en se baissant de plus en plus pour ne pas être détecté, le ventre touchant presque le sol, la tête basse en s'arrêtant à intervalles réguliers. Au bout d'un certain temps, il s'accroupit, prêt à bondir, les postérieurs sous lui. Lors de la chasse aucun son n'est émis alors que s'il s'agit d'un adversaire, le lion émet des grognements et montre les dents.

- lion qui se pavane : les pattes sont bien droites, la tête est relevée, la crinière est visible, le dos est droit et la queue est souvent portée en l'air. Aucun son ni mimique n'accompagne cette démarche. Elle est souvent réservée aux seuls mâles même s'il arrive aux femelles de l'adopter et aux lionceaux de l'imiter en jouant. Elle peut s'accompagner d'un marquage du sol avec les pattes arrières.

- position tête basse : elle est assumée avec la mimique face tendue – bouche ouverte. Les antérieurs sont écartés plus qu'à l'accoutumée, la tête et le cou sont rentrés dans les épaules, obliquement, et le lion émet des grognements ou des chuintements. Cette posture est adoptée par les lions qui veulent décourager les autres animaux d'approcher quand ils gardent leurs proies ou les lionceaux. Une attaque peut suivre.

- position tête déviée : durant les rencontres antagonistes, les lions font souvent face à leurs adversaires en montrant les dents et en tournant la tête en émettant un miaulement rauque. Parfois ils s'accroupissent plaçant leur tête entre leurs antérieurs. Ce mouvement signale l'intention de rouler sur le dos pour montrer leur soumission.

- position de la queue : normalement, la queue est portée plutôt basse avec le bout qui remonte et qui est légèrement tourné. Quand 2 lions se caressent ou se reniflent l'arrière train, elle est relevée au-dessus de son propre dos ou au-dessus du dos de l'autre lion. Quand une lionne a des lionceaux ou qu'un mâle la courtise, la queue est enroulée au-dessus de sa croupe et elle la remue de temps en temps comme pour montrer aux lionceaux où elle se situe dans la végétation. Quand ils se battent ou

chassent, les lions portent la queue droite entre l'horizontale et la verticale. Lors de situations avec des antagonistes, notamment celles à haut degré d'agressivité, la queue est souvent en mouvement, balayant l'air de haut en bas.

Les mimiques constituent un échange permanent d'informations entre les membres du groupe facilitant la coordination des comportements individuels. Lorsque l'un d'entre eux aperçoit ou entend quelque chose, proie ou non, il se met sur le qui-vive : museau dressé, oreilles vers l'avant, visage et muscles du corps tendus et toute la troupe suit le même comportement.

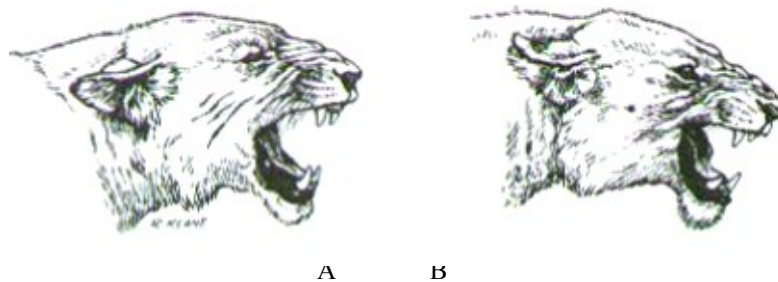


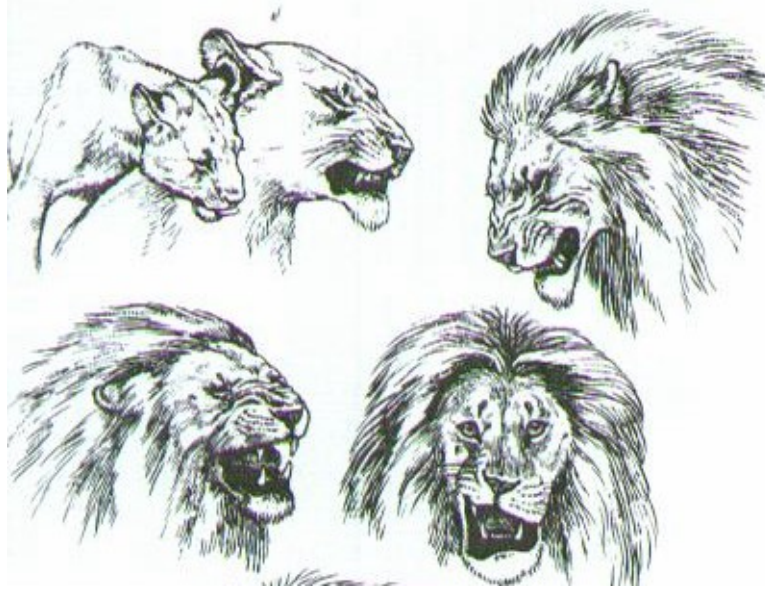
Figure 10 : expressions faciales chez le lion d'après Schaller [32]

A : une lionne décourage son petit de téter

B : une lionne siffle vers un mâle

A

B



C

D

Figure 11 : expressions faciales chez le lion, d'après Schaller [32]

A : une lionne montre légèrement les dents tout en étant saluée par un lionceau ; B : un lion montre légèrement les dents en réponse à l'attaque de la lionne après la copulation ; C : un lion ouvre la gueule en réponse à une salutation d'un lionceau ; D : un lion visage tendu – bouche ouverte montre les dents en gardant une proie

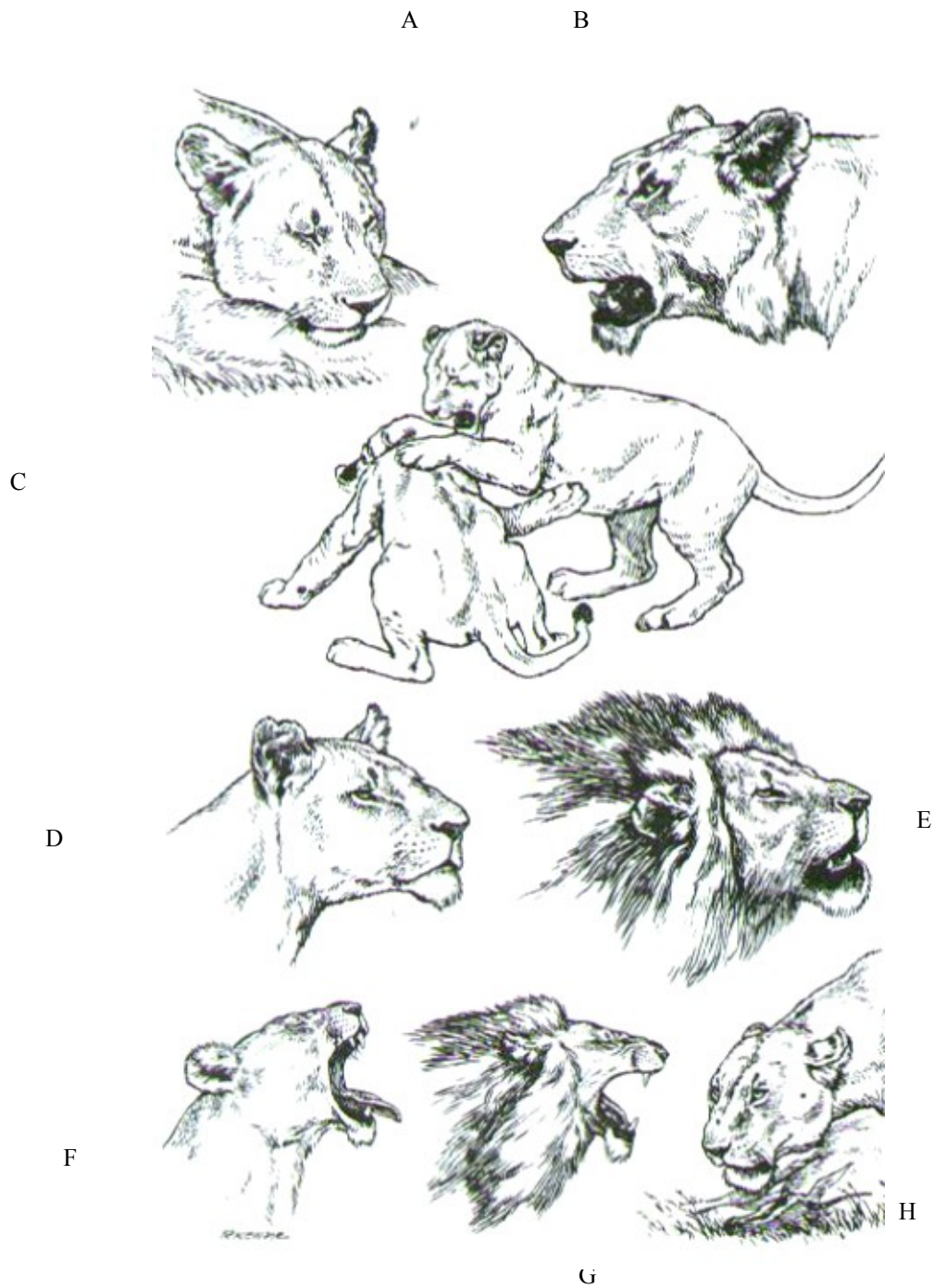


Figure 12 : expressions faciales chez le lion, d'après Schaller

A : face de repos ; B : face relâchée en surveillant une proie tuée ; C : deux lionceaux en train de jouer montrant une gueule ouverte mais relâchée ; D : face en alerte à la recherche d'une proie ; E : lion en train de rugir ; F : lionne en train de bâiller ; G : Flehmen ; H : face tendue – bouche ouverte d'une lionne gardant sa proie

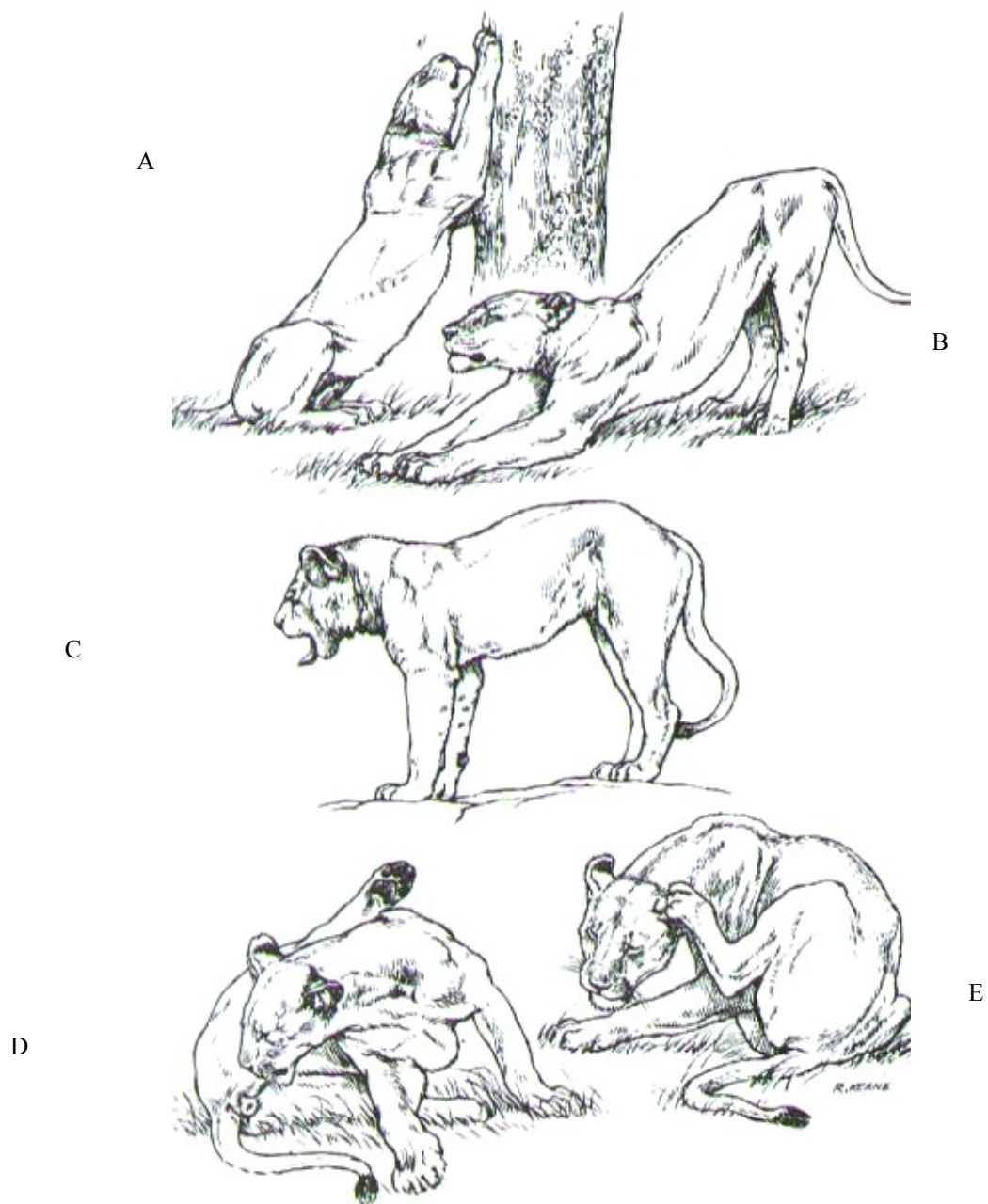


Figure 13 : postures et activités du lion au repos, d'après Schaller [32]

- A : une lionne griffe un tronc
- B : une lionne s'étire en griffant le sol
- C : un lionceau baille et s'étire en arrondissant le dos
- D : une lionne fait sa toilette
- E : une lionne se gratte

2 Olfactive

- anatomie de la narine

L'intérieur de la narine est formé de cornets nasaux. Le cornet inférieur ou maxillaire en partie médiane s'épanouit en 2 lames qui s'enroulent sur elles-mêmes. Il ne joue aucun rôle dans l'olfaction.

Le cornet supérieur ou nasal se compose d'une lame enroulée sur elle-même de haut en bas et de l'intérieur vers l'extérieur. Il est fixé à la crête interne de l'os nasal par son bord supérieur et à l'arrière de l'ethmoïde. Sa muqueuse est olfactive.

Les cornets ethmoturbinaux plus profonds forment un labyrinthe olfactif grâce aux endoturbinaux. Ils sont au nombre de 3 à 5 chez le lion. Quant aux ectoturbinaux, ils sont plus réduits et se placent sur 2 rangées.

Des récepteurs sensoriels bipolaires se situent au sein d'un neuro-épithélium = épithélium prismatique stratifié, cilié qui recouvre les cavités des voies respiratoires. Cet épithélium est constitué de cellules de soutien, de cellules basales sous-jacentes et de cellules sensorielles dont les dendrites se terminent par une vésicule garnie de cils olfactifs et constituées de micro fibrilles groupées en touffe. Il ne présente pas de cellules à mucus mais des glandes tubulaires ou glandes de Bowman séreuses qui imbibent la muqueuse. Le Nerf Olfactif est chargé de transporter les informations de cette muqueuse jusqu'au bulbe télencéphalique. [Grassé XVI, 4]

En plus des organes d'olfaction classiques, le lion possède un organe voméronasal ou organe de Jacobson. Situé dans le plafond de la bouche juste derrière les incisives, il permet à un animal de décoder les phéromones trop grosses pour être inhalées. Il est formé d'une paire de sacs longs et étroits symétriques situés dans le plancher des fosses nasales de part et d'autre du septum, tapissés d'un épithélium peu différent de celui de la région olfactive. L'extrémité postérieure de chaque sac est close. L'ouverture est formée par deux canaux à l'arrière des incisives supérieures. [17] Le Nerf Terminal serait le nerf de l'organe de Jacobson (n°0 ou 13^{ème} paire) et occupe un territoire restreint de la muqueuse olfactive pour véhiculer l'information jusqu'au télencéphale. [Grassé XVI, 4] En contact avec la partie postérieure et inférieure de la cloison des cavités nasales, les organes voméronasaux reposent sur 2 prolongements antérieurs. Une lamelle osseuse ou cartilagineuse enveloppe le côté latéral de l'organe, l'isolant de la cavité nasale et le maintenant dans une capsule rigide. En coupe transversale, le canal de l'organe voméronasal est en forme de croissant. Les neurones sensoriels sont exclusivement dans l'épithélium qui forme la face interne concave du canal. La face latérale, convexe, n'est pas sensorielle. Elle est couverte de cellules ciliées, analogues à celles du système respiratoire, qui brassent le mucus. Un système de pompage, assuré par la variation de turgescence du tissu caverneux qui se trouve sous l'épithélium non sensoriel du canal, permet l'entrée des molécules stimulantes et du mucus externe. Ce tissu caverneux est traversé par une grosse veine. Comme l'organe est maintenu rigide sur la périphérie, la contraction du tissu caverneux dilate le canal externe et aspire les molécules pendant plusieurs secondes. Puis, la vasodilatation du tissu comprime le canal et expulse le liquide analysé. Grâce à sa position très avancée dans la cavité nasale, l'organe voméronasal détecte les molécules de communication par un contact direct et actif avec les liquides à analyser. Découvert en 1813, ce n'est qu'en 1943 que Planel a mis en relation cet organe et certains aspects du comportement animal. [39]

- comportement

L'odeur du groupe est la résultante de toutes les odeurs de chaque membre, des échanges odorants se produisant lors de contacts physiques et de l'odeur du mâle dominant. Si un intrus se présente aux abords du groupe, il sera rejeté ou combattu car il ne sera pas imprégné de l'odeur du groupe. Cette reconnaissance odorante est directement liée aux caresses échangées développées plus loin.

Quand il sent une odeur grâce au flairage ou à la prise au vent, le lion modifie la position de ses narines en direction de la zone sensorielle : il fait une grimace, c'est le Flehmen qui permet la concentration des particules odorantes en orientant la prise d'air vers l'organe de Jacobson en bouchant les cavités des fosses nasales. De plus, il fait des mouvements de la langue comme pour orienter les particules. [17]

Le lion étant un mammifère macrosmique (le rôle de l'olfaction est fondamental) le développement des ethmoturbinaux est important et leur nombre est augmenté. Ainsi son seuil de détection est bas et permet une perception à grande distance. Ceci permet également une grande sensibilité aux acides gras qui proviennent des glandes sudoripares. Ainsi, les glandes et les organes olfactifs forment un ensemble très complexe qui exerce différents contrôles sur le comportement de l'animal.

L'olfaction joue un rôle dans la recherche d'aliments, dans la stimulation du tube digestif en augmentant la motilité stomacale, dans la recherche et la reconnaissance d'un partenaire, dans la cohésion du groupe, la détection d'ennemis et l'orientation pour retourner au gîte.

L'organe de Jacobson permet la détection des odeurs dissoutes dans les liquides et le contrôle olfactif lors du séjour de la nourriture dans la bouche. [Grassé XVI, 4]

3 Sonore

- anatomie de l'oreille

Il existerait un contrôle musculaire du pavillon qui augmenterait l'acuité auditive et permettrait de détecter des petites proies. Ces muscles sont les muscles auriculaires supérieurs, antérieurs et postérieurs ainsi que les muscles intrinsèques de l'oreille qui permettent son érection. [Grassé XVI, 4]

Le développement des bulles tympaniques autour de l'oreille moyenne augmente la sensibilité aux bruits du milieu ambiant. [10] La conduction du son se fait par l'intermédiaire d'une chambre à air et ses osselets jusqu'au labyrinthe osseux derrière le tympan.

L'oreille interne joue un rôle dans la perception des sons et leur localisation mais également dans l'équilibre du corps par régulation du tonus musculaire et attitude de la tête dans l'espace [Grassé XVI, 4]

- les différents sons

Les sons sont émis par vibration des cordes vocales au cours de l'expiration. Il existe peu de sonorités incluant des productions au cours de l'inspiration.

A faible distance, ils sont utilisés simultanément aux signaux visuels.

La fréquence de réception se situe dans une fourchette de 50 à 10.000 Hz mais ils peuvent percevoir des fréquences beaucoup plus hautes.

Lorsque des lions sont en groupe, près les uns des autres, au repos, ils émettent des bruits très doux en reniflant mais ils ne ronronnent pas. Lorsqu'ils sont éparpillés, ils émettent des petits grognements ou des rugissements doux qui permettent de se localiser les uns par rapport aux

autres. C'est bien sûr le rugissement du mâle qui est le plus impressionnant pour ramener sa troupe mais les femelles poussent également des petits cris pour regrouper les petits qui s'égarèrent. [2]

Les différents sons émis par le lion sont réunis dans le tableau ci-après.

	<i>Description</i>	<i>Contexte</i>	<i>Emotion probable</i>	<i>Réponse</i>	<i>Fonction probable</i>	<i>Fréquence par sexe et age</i>		
						<i>M</i>	<i>F</i>	<i>J</i>
1	Grognement Ou reniflement	M approché par F ou par J ; F décourageant les J de téter ou de manger ; Tous pendant qu'ils mangent	Irritation	Evasion, éloignement	Avertissement Menace (moyenne)	+++	++	+
2	Grondement	M, F ou J en mangeant ; M qui approche F ou J	Colère	Evasion, posture de défense ; vocalises occasionnelles : défense, grondement	Avertissement Menace	+++	++	+
3	Grondement monotone prolongé	M suivant une F de près durant la cour	?	Aucune	Avertir les congénères de ne pas approcher F ?	+++		
4	Soufflement par le nez	F contre la tétée des J ; F ou J pendant le repas ; M contre un véhicule	Colère (moyenne)	Fuite	Avertissement	+	+	+
5	Geignement	Quand frustration en attendant de téter ou de manger ; quand un M charge une F	Irritation, malaise	Aucune	?	++		
6	Gémissement	Quand séparés momentanément de la troupe	Grande détresse	J sortent de leur cachette ; F approche	Garder la troupe unie		++	
7	Hurlement	Réponse à une frappe	Irritation, peur	Aucune	?			+
8	Cri perçant, grinçant	Réponse à une menace intense, accompagné d'une posture de défense	Peur	Aucune	Interdire une agression tardive			+
9	Glapisement	J marchant en présence de leur mère	Grande détresse	Aucune	?			+
10	Miaou, geignement haut perché	J rencontrant F ; J cherchant à téter	Envie de manger	La mère allaite ses J ou des cousins ; ou pas de réponse	Exprimer le désir de manger, désir de confort			+++

11	Rugissement, séquence de grondements	M marchant seul ; quand troupe incomplète ; en mangeant ou en commençant à manger ; après des rencontres avec des assaillants	?	Rugissement, J groupés autour de leur mère ; alerte en direction du son ; ou aucune	Garder ensemble les membres de la troupe ; prévenir les étrangers	+++	+++
12	Ronronnement	Copulation	?	Montée par M	?		+++
13	Grognements prolongés ou légers gémissements	Quand un animal rejoint sa troupe	Contentement	Frottements les uns contre les autres ; léchage ; salutations	Renforce les liens sociaux	++	+++
14	Grognements courts	M en se couchant après la copulation	Contentement ?	Aucune	?	+++	
15	Rugissement simple mais traînant	Copulation : avant ou pendant la monte	Excitation ?	Aucune ; J s'ils sont présents sont en alerte et restent groupés	?	+++	
16	Staccato, Son creux	Quand les J s'éloignent trop, juste avant que la mère ne retrouve ses petits	?	J sont en alerte, courent vers la mère	Garder les J près de leur mère ; avertissement		+++
17	Gazouillement	J approchant leur mère	?	Aucune	Cherchent à téter ?		+

Tableau 1 : Vocalises, d'après Rudnai [31]

4 Tactile

- anatomie de différents organes

➤ langue

Elle est étroite à l'extrémité arrondie parfois tronquée voire échancrée. Elle est recouverte de papilles filiformes non gustatives et cornées qui forment des champs étendus vers l'extrémité à la face supérieure ; de papilles caliciformes disposées en V vers sa base ; de papilles fongiformes à la base et de papilles foliées sur les côtés.

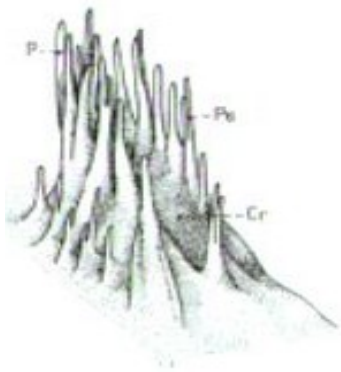


Figure 14 : papilles filiformes avec papilles principales (P) et papilles secondaires (Ps)
Cr = cratère,
D'après Grassé tome XVI, fascicule 5 [7]

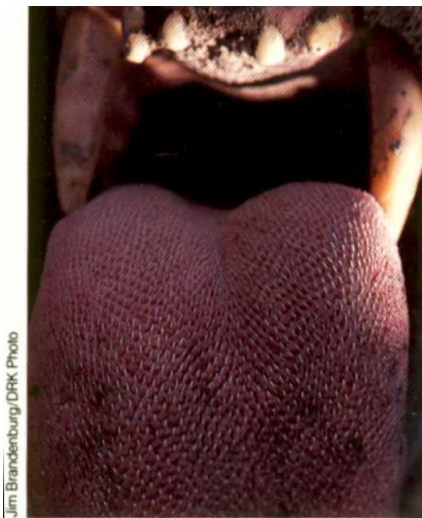


Photo 5 : langue de lion sur laquelle on discerne les papilles cornées.

Photo de Jim Brandenburg in les Félins [10]

➤ poils

Le pelage est formé de poils de jarre qui sont les plus longs et dont l'extrémité est effilée en pointe ; de poils intermédiaires de calibre inférieur et souvent ondulés ; de poils laineux de petite taille, ondulés mais pas étirés en pointe.

Les crins qui forment la crinière sont des poils modifiés, de calibre important et très solides.

Les vibrisses sont des poils tactiles que l'on retrouve autour de la bouche, sous le menton, sur le zygomatique et autour des yeux. Ce sont des soies raides, épaisses et effilées ayant une structure de poil banal. Elles sont formées d'une tunique fibreuse et le follicule est entouré sur les $\frac{3}{4}$ de sa hauteur d'un manchon formé de sinus sanguin communicant avec des vaisseaux sous papillaires entre le sinus et la membrane vitrée : bourrelet circulaire contenant des cellules nerveuses faisant des vibrisses un anneau tactile externe et interne. [Grassé XVI, 4]

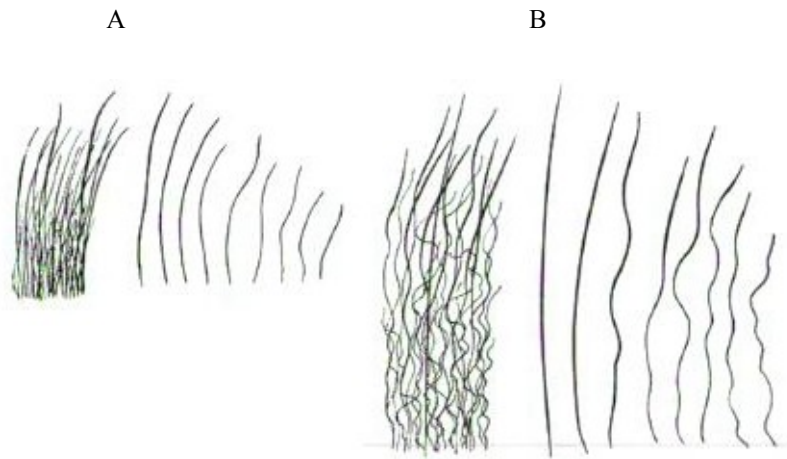


Figure 15 : poils de lion (A) en comparaison avec ceux du loup (B), d'après Grassé Tome XVI, fascicule 1 [7]

De gauche à droite, on distingue les poils de bourre et de jarre, les jarres isolés puis les poils intermédiaires.

➤ peau

C'est un épiderme classique. Elle est composée de nombreuses glandes sébacées et sudoripares. Ces dernières n'ont que peu de rôle sauf au niveau des espaces interdigités où leurs sécrétions éccrines et apocrines leur confèrent un pouvoir odorant essentiellement lors du marquage du territoire.

Les glandes sébacées se retrouvent en tant que glandes du cérumen du conduit auditif externe et glandes mentonnières. C'est lors des caresses que leurs sécrétions se répandent aux autres membres de la troupe.

De plus, en région péri anale, les glandes sébacées ont un développement particulier : glandes nidoriennes. Elles se retrouvent dans la zone cutanée anale interne avec ou non des poils. En région proctodéale, ce sont de longues glandes tubuleuses. Elles forment le complexe des

glandes ano-génitales qui élaborent des substances fétides ou non permettant la communication à un autre animal de l'odeur individuelle et spécifique. Son rôle est donc important pour la reconnaissance individuelle des membres de la troupe mais elle a également un rôle lors du marquage du territoire ; on a remarqué que son activité est corrélée au cycle œstral. Ainsi, lorsque la femelle est en chaleur, il y a une abondante sécrétion holocrine des glandes anales. [8]

- les caresses de reconnaissance

Deux lions qui se rencontrent se saluent en se frottant la tête contre celle de l'autre. Ce geste qui traduit des intentions pacifiques contribue à maintenir la cohésion du groupe grâce au dépôt des substances odorantes : les phéromones. Ce salut est souvent suivi de la toilette mutuelle. Un lion se met à lécher la tête et le cou de l'autre qui lui rend la pareille quelques instants plus tard. En effet, les lions ne peuvent pas se nettoyer aussi facilement que leurs cousins les chats car ils sont moins habiles et moins souples. S'ils peuvent atteindre facilement les pattes avant et les flancs, la toilette de la tête et du haut du cou est plus efficacement effectuée par un congénère. On peut même se demander s'ils ne prennent pas plaisir à ce lavage tant ils sont décontractés à ce moment.

	Caresses de la tête	Léchage social	Auto-léchage	Contact avec les pattes
Nombre d'observation	568	181	271	42
Nombre par lion par heure	1.8	0.5	0.7	0.1

Tableau 2 : Fréquence relative de plusieurs comportements sociaux, basé sur 372 heures d'observations par lion à une heure de la journée où ces comportements prévalent, d'après Schaller [32]

2^{ème} partie : LEUR TERRITOIRE

I LE TERRITOIRE LEONIN DANS LE MONDE

1 Aire léonine mondiale

Le territoire d'un animal est l'aire géographique où il est régulièrement signalé. Ce territoire n'est pas occupé en totalité et peut varier au cours des âges avec les changements écologiques et climatiques.

- avant 1900

Il y a 100 ans, le lion était répandu dans toute l'Afrique, à l'exception des zones de forêt équatoriale. On en rencontrait aussi en Asie Mineure, en Arabie en passant par l'Iran et l'Afghanistan.

L'extension des zones agricoles et du réseau routier, l'extermination de ses proies, sa propre extermination par crainte ou pour le plaisir de la chasse l'ont peu à peu effacé de nombreuses régions.

Ainsi, le lion du Cap a disparu en 1865, le lion d'Iran a disparu en 1923, et le dernier lion de l'Atlas, à crinière noire, fut tué en 1922 en Algérie.

Autrefois, la répartition des lions s'étendait des montagnes à la savane, de la brousse aux zones côtières les plus chaudes jusque dans les régions semi-désertiques. En principe, le lion peut s'adapter à tous les milieux suffisamment riches en proies et en eau.

Pour ce qui concerne le lion d'Asie (*Panthera leo persica*), il fut presque entièrement décimé par les Britanniques en Inde. En 1884, il ne restait qu'une petite colonie dans la presqu'île de Kathiawar. Mais en 1900 le nabab de Junagarh décréta la protection du lion dans la forêt de Gir où les effectifs ont triplé entre 1900 et 1936.

- aujourd'hui

Les survivants vivent donc dans les régions tropicales d'Afrique et d'Asie le plus souvent dans des réserves :

- parc national du Serengeti
- parc national de Nairobi
- parc national du Masaï Mara
- parc national Kruger
- parc Etosha
- parc national du Tsavo
- parc national Queen Elisabeth
- Forêt de Gir

9 sous espèces subsistent encore dont 7 en Afrique.

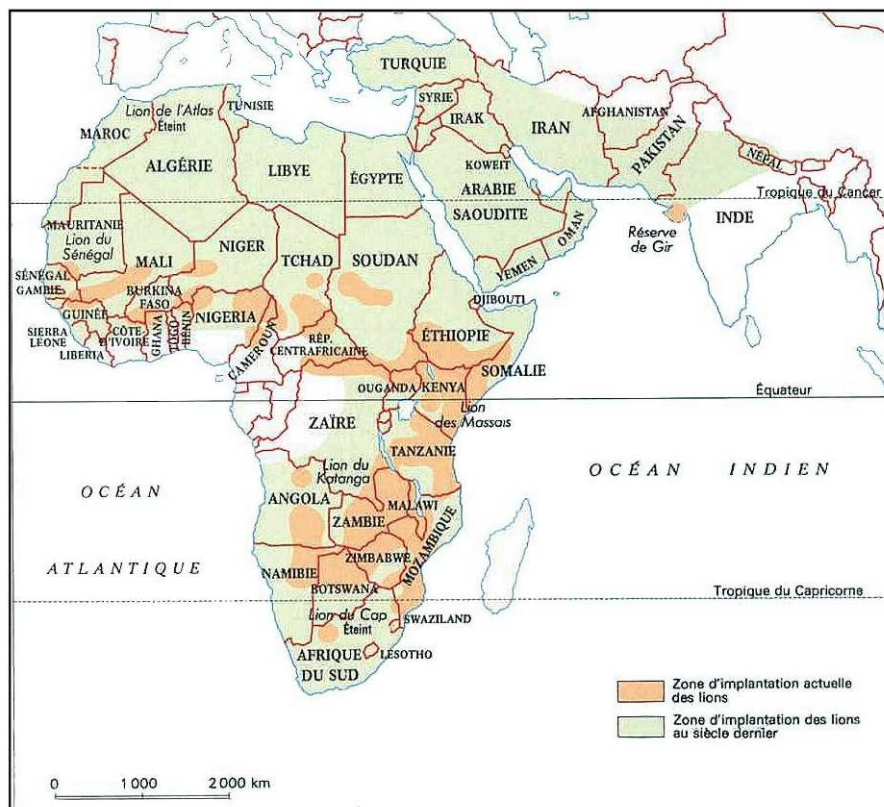
Quelques explications :

Symbole de force et de courage, le lion a longtemps été chassé par des hommes qui voulaient affirmer eux aussi leur courage. C'est ce qui se passe chez les Masaïs dont le rituel veut qu'un

jeune adolescent tue un lion qui lui transmettra sa force et son courage pour passer dans le monde des adultes. Puis lors de la colonisation de l’Afrique les Européens en profitaient pour ramener des trophées en guise de souvenirs de leurs conquêtes africaines. De plus, on a longtemps cru que c’était un mangeur d’hommes ce qui est faux si l’on exclut l’épisode de début de siècle lors de la construction d’une ligne de chemins de fer.

Depuis quelques années, les lions sont des animaux protégés car leur extinction était toute proche. Ainsi de nos jours, il reste environ 10 à 15000 individus en Afrique et environ 200 individus en Forêt de Gir.

La population de lions d’Afrique a connu une nette augmentation depuis 30 ans. En effet, non seulement, la chasse a été réglementée limitant ainsi le nombre de tués mais le climat a eu une répercussion non négligeable par l’augmentation des pluies ; celles-ci favorables à la végétation permettent une augmentation des naissances chez les grands herbivores moins affamés. La multiplication des proies facilite la chasse des grands carnivores dont fait partie le lion mais aussi les autres prédateurs ennemis du lion. Mieux nourri le lion est plus résistant aux maladies mais surtout, il se reproduit plus et ses lionceaux vivent également mieux.



Carte 1 : répartition géographique des lions, d’après Herrmann et Debus [11]

2 Définition de leur habitat

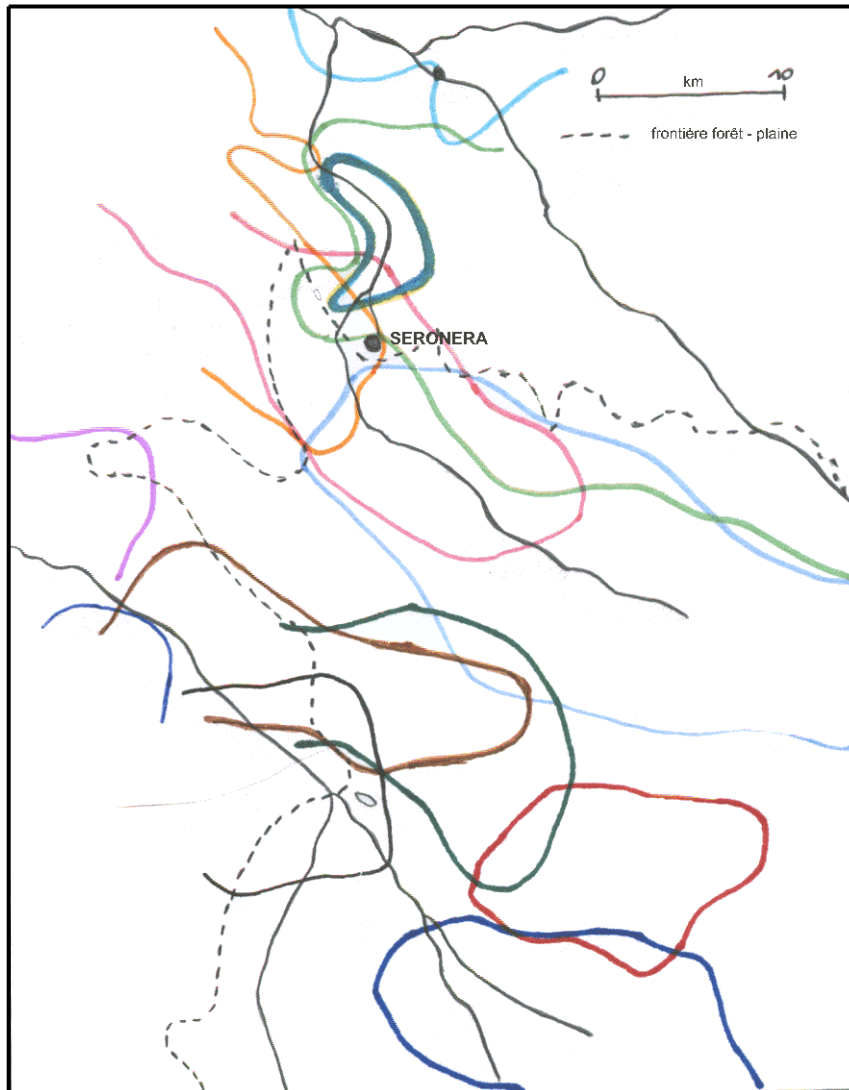
Excepté en Forêt de Gir, les lions n'aiment ni la forêt dense tropicale ni le désert. Ils vivent plutôt dans des paysages ouverts, semi-désertiques à humides, où les hautes herbes et les arbustes prédominent.

Certains vivent en altitude mais ne dépassent jamais la limite des neiges à 4500 mètres.

Dans cet habitat, ils aiment disposer de zones de détente tels que des bosquets ou des rochers pour se mettre à l'ombre.

L'étendue du territoire varie de 8 à 400 km² selon la nature et l'abondance du gibier. En général, les frontières sont délimitées par une rivière ou toute autre pièce d'eau, un bois, une butte, une dépression ou tout autre accident de terrain. Une zone ombragée signe le lieu de résidence. En effet, ils ne se sont pas adaptés à la chaleur et aiment se reposer à l'ombre des buissons et rochers ou monter aux arbres pour profiter du vent. [6]

Dans certaines régions (Tanzanie, Ouganda), les lions passent de longs moments perchés dans les arbres. En effet, une fois bien installé, le plus difficile en fait, dormir sur un arbre présente plusieurs avantages : il y fait plus frais car la brise y est plus vive, il y a moins de mouches et il n'y a nul besoin de se tenir en alerte. En contrepartie, cette position est très instable et inconfortable pour un lion repu dont le ventre est plein.



Carte 2 : Limites et chevauchements des territoires de 13 troupes de lion, d'après Schaller [32]

- les groupes sédentaires

En 1961, Guggisberg [9] disait que pour une lionne, le territoire représente simplement un lieu de chasse tandis que pour les mâles, il s'agit d'une zone contenant un certain nombre de femelles prêtes de temps en temps à s'accoupler avec eux.

Les domaines des lions sont très exclusifs et sont appelés territoires puisque ce mot se définit comme une aire délimitée, possédée par un animal qui empêche par la force ou par la peur les autres animaux de son espèce de pénétrer ou de s'installer en cet endroit. Les territoires n'ont pas de frontières bien définies de sorte que certaines zones peuvent être habitées par 2 troupes alors que d'autres sont sans propriétaire. De plus, ces zones changent toute l'année pour suivre les troupeaux et trouver de la nourriture toute l'année.

Les territoires sont de taille variable mais ils ne semblent pas évoluer au cours du temps. Là où les proies sédentaires sont en grand nombre le territoire se limite à 25 – 100 km². Le fait de vivre dans un espace limité au lieu de profiter de tout celui qui lui est offert doit présenter des avantages pour le lion en particulier de connaître parfaitement le terrain. Il pourra ainsi retrouver rapidement les endroits propices au repos, à la chasse et les points d'eau, limitant ainsi ses efforts de recherche. De plus, le système social du lion n'est possible que si tous les membres de la troupe demeurent dans une zone restreinte pour augmenter les chances de contact avec ses compagnons.

Les membres d'une bande ne se déplacent pas forcément tous ensemble sur ce territoire mais ils s'y retrouvent et n'en sortent pas de leur plein gré. De même, les lions n'utilisent pas l'ensemble de leur territoire avec la même constance. Les bandes ont tendance à se scinder en sous bandes qui concentrent leurs activités sur des endroits différents les uns des autres..

Les femelles sont les seules à passer toute leur existence sur le même territoire. Le territoire passe de mère en fille tant que les femelles ne rencontrent pas de problèmes d'alimentation. Quand un même groupe de mâles domine 2 groupes de femelles sur 2 territoires voisins, les femelles restent chacune sur leur territoire initial et excluent les femelles de l'autre groupe. [2]

Les limites apparentes du territoire correspondent rarement à des caractéristiques géographiques cartographiées mais l'organisation interne du territoire se divise en 2 zones :

- une zone de sécurité où les femelles mettent bas et élèvent les petits ; cette zone sert de gîte ; elle contient un point d'eau, un point de nourriture ; il n'y a pas de rapport avec d'autres animaux à l'intérieur de celle-ci.
- une zone neutralisée où se trouvent un 2^{ème} et un 3^{ème} gîte ; c'est une zone de baignade et de nourriture. Cette zone paraît moins utilisée que les autres. En effet elle correspond à une aire où on peut trouver des animaux appartenant à deux bandes adjacentes. La taille de cette zone dépend de la région : pour Schaller [32] en région semi-désertique, les chevauchements sont très importants alors que pour Bertram [3] en région boisée, leur taille est plus réduite. Elle dépend en fait de la quantité de proies au cours de l'année.

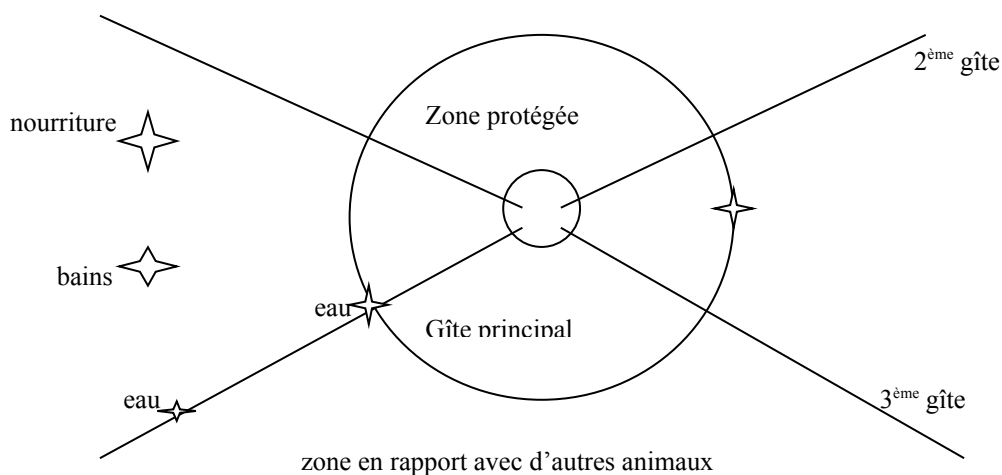


Figure 16 : délimitations du territoire, d'après Sebbag [37]

Les conflits entre 2 bandes voisines sont rarissimes car chacune respecte les limites territoriales de l'autre et si l'un des lions d'une bande rencontre seul un groupe de lions voisins, il s'enfuit et les poursuivants ne montrent aucune ardeur à le rattraper. Lorsqu'un combat se produit occasionnellement, les blessures sont rarement graves et il ne faut pas confondre une bagarre entre 2 lions voisins et un combat entre mâles rivaux pour la possession de la troupe qui se termine souvent par la mort d'un des combattants. [2]

Il existe des zones de « *no lion's land* » c'est à dire un petit terrain que personne ne revendique quand les territoires sont trop rapprochés. [1]

Le déplacement des lions au sein de leur territoire dépend de nombreux facteurs : la répartition des lieux de ressources et de repos ainsi que le hasard. Ainsi certains endroits du domaine sont moins propices au repos que d'autres mais de nombreux lions ne semblent accorder aucune préférence à un lieu précis. De même, la distance parcourue dépend du nombre de proies disponibles dans les parages. Mais un des facteurs les plus importants est l'existence ou non de jeunes lionceaux de moins de 4 mois qui limitent les mouvements de par leur manque de mobilité

- les nomades

Environ 15% des lions, mâles pour la plupart, sont nomades. [3]

Quand ils atteignent l'âge de la puberté, à 2-3 ans environ, les jeunes lions mâles sont devenus des concurrents des mâles en place. Pour cette raison, ils sont expulsés de la troupe et se retrouvent ainsi errants à la recherche d'un territoire à acquérir soit dans une troupe accueillante soit en défiant un autre dominant. Cette expulsion du groupe permet un maintien de l'équilibre entre l'effectif et les proies. Durant 2 ans les jeunes mâles mûrissent, leurs crinières se développent et après 2 ans de nomadisme, ils trouvent une troupe où s'intégrer en expulsant le vieux mâle. C'est en effet vers 5-6 ans que leur puissance est à son apogée. Durant cette période, ils demeurent ensemble, groupés et ne se cantonnent pas à un seul territoire, chassant ensemble ou se repaissant aussi de charognes. Parfois, ils découvrent une

troupe dont les mâles sont morts ou sont partis mais parfois, ils doivent chasser les mâles en place. Lors de ces combats de succession il n'est pas rare que mort s'en suive. Il n'est pas rare non plus de voir les femelles aider le mâle de la troupe en faisant fuir le prétendant au trône. Mais ce dernier finit toujours par avoir gain de cause et à s'emparer de la troupe si le mâle seul ne peut faire face. Quand les mâles forment une grande coalition, ils arrivent plus jeunes dans la troupe, restent plus longtemps et ont plus de femelles.

Il arrive aussi rarement que le lion de la troupe disparaisse de lui-même soit parce qu'il est mort soit parce qu'il a rejoint une autre troupe, laissant ainsi la place libre aux jeunes nomades qui ne tardent pas à sentir l'absence de mâle sur un territoire. [36]

Il y a très peu de chances pour que leur nouvelle troupe soit celle de leur naissance limitant ainsi les risques de consanguinité. En prenant possession de la troupe, les mâles tuent tous les petits car ils n'ont pas le même patrimoine génétique. En effet un mâle étant chassé de sa troupe régulièrement, la brièveté de sa période de reproduction au sein d'une troupe l'oblige à pouvoir exprimer ses gènes le plus vite possible et en tuant les jeunes, les femelles redeviennent en chaleur plus vite. [3] Il arrive que les femelles elles-mêmes tuent leurs petits en compagnie des nouveaux arrivants. [16] Néanmoins, le retour en chaleur précoce des femelles après l'infanticide des lionceaux est compensé par un délai relativement long entre le premier accouplement et la première fécondation. Ce délai permet au nouveau mâle d'asseoir sa place de dominant au sein de la troupe. [36]

Packer et Pusey [23] se sont demandés pourquoi les mâles en place ne recrutaient-ils pas des partenaires pour atteindre une taille de groupe invincible. La sélection génétique du comportement de reproduction du lion lui permet d'accepter de ne pas avoir de descendance si celle-ci est assurée par un de ses frères ou cousins mais avec un étranger ses gènes ne sont pas du tout représentés.

Les nomades suivent les troupeaux d'ongulés lors des migrations mais leur pauvre expérience de la chasse et l'inhabileté dont font preuve les mâles dans ce domaine font que leurs chances de survie sont assez faibles. Si les proies sont abondantes, ils apprennent à chasser par eux-mêmes et leur crinière peu abondante leur donne un avantage sur les mâles adultes. Mais les nomades consomment tout de même plus de charognes que les sédentaires, se repaissant de proies d'autres prédateurs ou de carcasses d'animaux morts de vieillesse ou de maladie. N'ayant aucun lien territorial, ils se déplacent partout où ils trouvent de la nourriture et si possible là où il n'y a pas de bande sédentaire pour les harceler. [2]

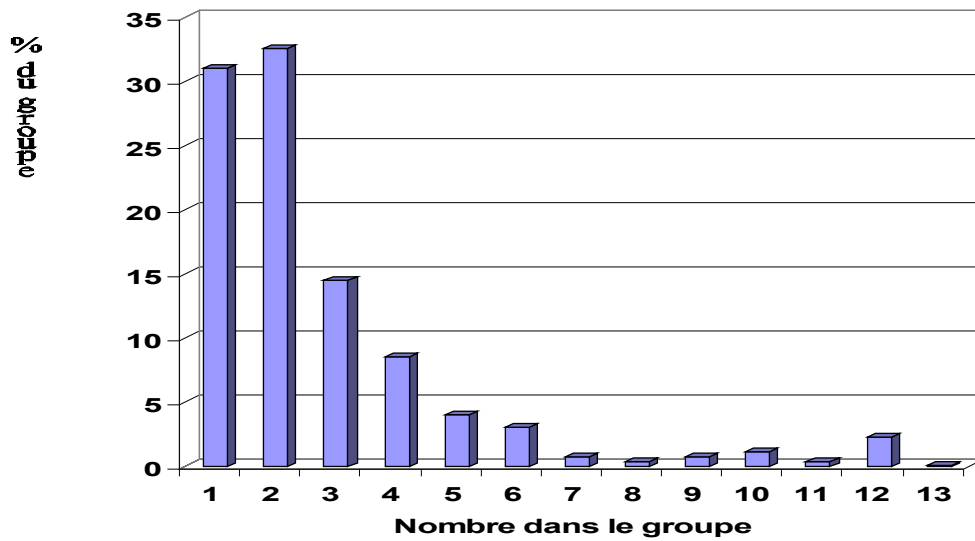


Figure 17 : taille des groupes de nomades, d'après Schaller [32]
 Observation de 1099 groupes de nomades dans le Serengeti de Juin 1966 à Mai 1969

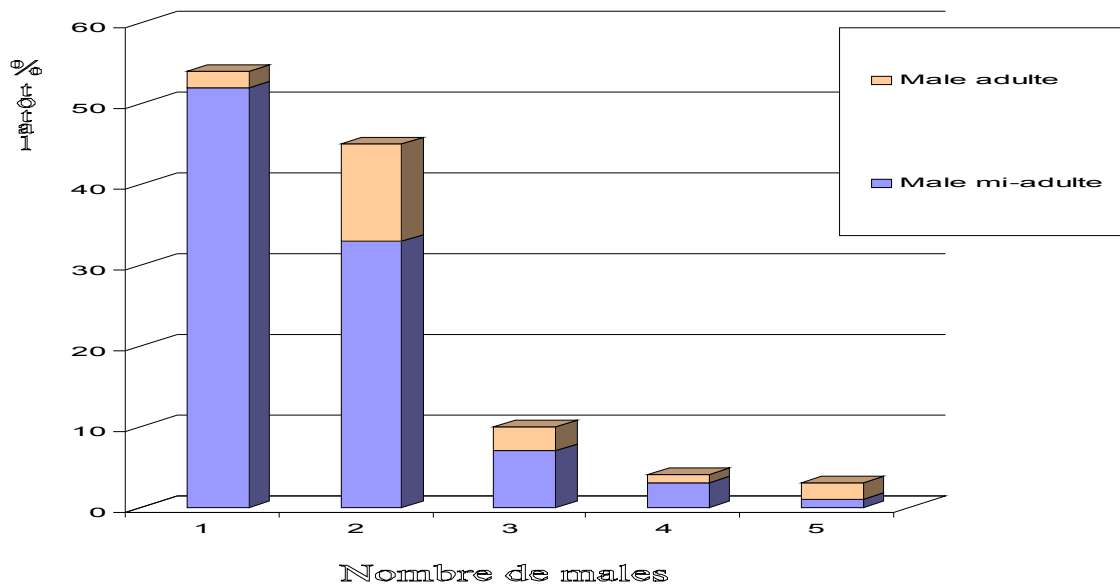


Figure 18 : nombre de nomades adultes et sub- adultes associés en groupes, d'après Schaller [32]
 On ne tient pas compte des groupes contenant des mâles appartenant à la même classe d'âge.

En ce qui concerne les jeunes femelles, elles sont recrutées par la troupe et viennent alors compléter le cercle familial des femelles. C'est ce qui arrive quand le nombre de femelles de la troupe est relativement faible. Sinon, elles sont expulsées et deviennent elles aussi nomades. Environ 33% des femelles sont chassées de leur troupe lorsque sa taille est suffisante. L'âge moyen des femelles ainsi expulsées est de 2 ans et ½. [25] Leurs chances de survie sont plus élevées que pour les mâles. Malgré tout, elles ne se reproduisent pas aussi bien, ne vivent pas aussi longtemps et leurs portées sont plus petites que pour les femelles sédentaires. D'ailleurs, les lions nomades sont souvent amenés à rester sans descendance. [2] La plupart du temps les femelles nomades se regroupent pour former un nouveau clan familial auquel viendra se joindre un mâle nomade lui aussi, au moment de la reproduction. En effet, de par la composition de la troupe elles n'ont aucune chance d'en retrouver une autre. De plus, les rencontres entre nomades sont fréquentes mais surtout semblent plus pacifiques et ceux-ci se montrent plus tolérants envers les étrangers, ce qui pourrait favoriser la création d'une nouvelle troupe. Les femelles nomades ne reconstituent pas une nouvelle troupe avec leurs frères expulsés en même temps qu'elle ; cela limite les risques de consanguinité. [12] Une autre catégorie de nomades est formée de lions âgés, blessés ou malades qui deviennent une charge pour leur troupe. Ceux là ont une espérance de vie très courte compte tenu de leur état.

Les rencontres entre nomades prennent des tournures variables. Très souvent, quand ils se voient à distance, ils s'arrêtent et s'observent, s'aventurent parfois à 100 mètres l'un de l'autre avant de s'éloigner. Parfois des nomades se rejoignent temporairement mais il s'agit souvent de compagnons qui avaient été séparés.

L'aspect le plus intéressant des rencontres entre nomades est leur tolérance entre eux. Quand un nomade, antagoniste, s'approche d'un autre lion, et en particulier quand une proie est en jeu, il est débouté s'il s'agit d'une troupe alors qu'un autre nomade l'accepte ou au moins le laisse partager son repas. Au début, il est pourchassé par l'autre mais s'il persévère un peu dans son approche au lieu de fuir, il est rapidement accepté. Ce comportement semble être en relation directe avec le système de défense du territoire : un lion qui n'a pas de territoire propre à défendre accepte plus facilement les étrangers. [32]

Les nomades deviennent sédentaires dans une des 4 circonstances suivantes :

- 1- Ils remplacent d'autres mâles à la tête d'une troupe ;
- 2- Ils restent sur leur territoire de naissance mais ce n'est que provisoire ;
- 3- Ils s'approprient une portion de la plaine et recrutent eux-mêmes une troupe ;
- 4- Ils sortent du parc national et occupent un territoire qui n'appartient à aucun lion (mais cette possibilité met fortement leur vie en danger par promiscuité avec les hommes). [32]

COMPOSITION	%
2 mâles adultes	28
1 mâle adulte, 1 mâle sub-adulte	4
2 mâles sub-adultes	17
1 mâle adulte, 1 femelle adulte	22
1 mâle sub-adulte, 1 femelle adulte	1
1 mâle sub-adulte, 1 femelle sub-adulte	6
2 femelles adultes	10
2 femelles sub-adultes	4
1 femelle adulte, 1 lionceau	3
autres	5

Tableau 3 : Sexe et âge de 362 paires de lions nomades au Serengeti, d'après Schaller [32]

Arrivée de nouveaux mâles

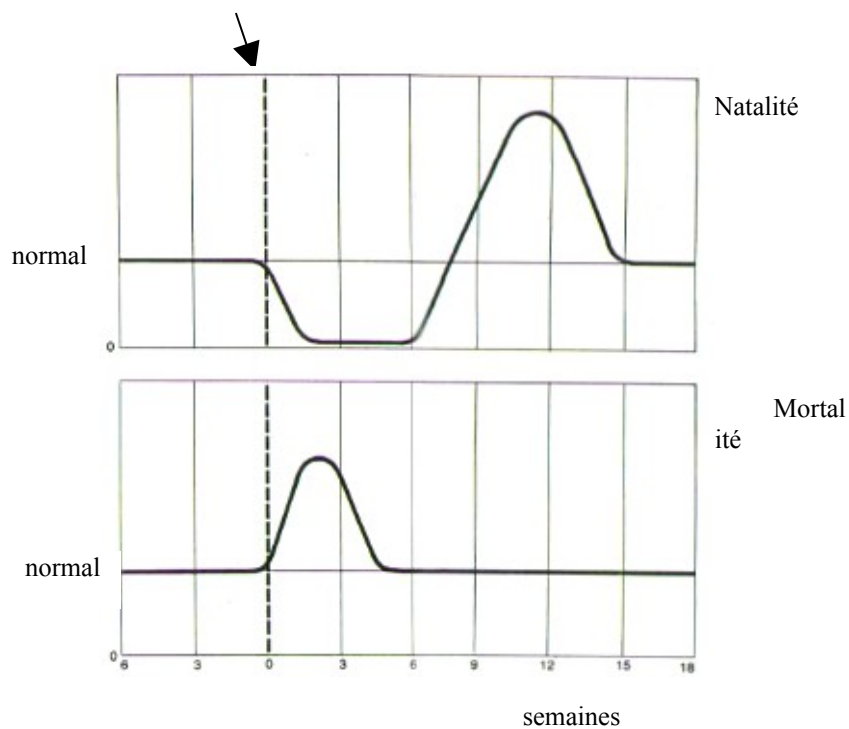


Figure 19 : Effet de la prise de contrôle de la troupe sur les taux de natalité et de mortalité, d'après Bertram [2]

II LIMITES DU TERRITOIRE

Le territoire est la surface effectivement habitée par une unité sociale en l'occurrence une troupe, dont l'étendue correspond au district de chasse et dont les limites dépendent du nombre d'animaux. [37]

Les territoires n'ont pas de frontières bien définies de sorte que certaines zones peuvent être habitées par 2 troupes alors que d'autres sont sans propriétaires. De plus, ces zones changent toute l'année pour suivre les troupeaux et trouver de la nourriture toute l'année. Seuls les mâles de la troupe marquent les frontières du territoire. Pour ce faire, ils patrouillent et déposent des marques de différentes natures le long de celles-ci.

Il faut noter que la plupart des territoires se chevauchent mais une loi de bon voisinage arrange les choses.

1 Le marquage odorant

- définition des phéromones

Les phéromones sont des substances chimiques émises à l'extérieur du corps d'un individu qui lorsqu'il est reçu par un autre animal de la même espèce déclenche une ou plusieurs réactions spécifiques, d'après la définition de Karlson et Butenandt en 1959 [14]. On distingue les allomones qui sont des substances qui procurent un avantage pour ceux qui la produisent et les kairomones qui procurent un avantage à celui qui l'intercepte.

D'après Wilson et Bossert (1968) cités par Maisonneuve [19], on distingue 3 sortes de phéromones en fonction de leur action :

- 1- action immédiate et réversible : elles agissent sur le système nerveux central en tant que déclencheur, entraînant une réponse comportementale instantanée de la part de l'individu qui la reçoit. Elles agissent également indirectement en rendant l'animal sensible à un autre stimulus qui intervient simultanément ou immédiatement après et qui entraîne un changement de comportement. On les retrouve au moment de l'attraction sexuelle, du marquage du territoire, l'agressivité, les réactions d'alarme et les relations maternelles.
- 2- Action retardée et permanente : phéromones à effet amorce ou modificatrices. Elles déclenchent une modification physiologique dont les conséquences sont différées dans le temps par action sur le système neuroendocrinien. L'effet est à plus long terme sur l'individu récepteur. On les retrouve pour la vie en société, la fonction de reproduction comme la synchronisation des chaleurs des femelles, interruption de la gestation, effet Lee – Boot
- 3- Action permanente sur le phénotype du récepteur : phéromones formatrices lors de la formation de castes.

Plus généralement, les facteurs permettant la libération des phéromones sont soit intrinsèques : le statut hormonal en particulier : les androgènes chez le mâle et les œstrogènes et progestérone chez la femelle, soit extrinsèques : la saison car au printemps et en été, les conditions climatiques sont idéales à la synthèse des phéromones sexuelles qui influent sur le cycle œstral [19].

L'analyse de leur structure chimique nous indique que ce sont des acides aliphatiques (sacs anaux et fèces), stéroïdes, alcools ou phénols (sécrétions préputiales). Ce sont des substances volatiles dont la dispersion dépend de la température, du vent et surtout du taux d'humidité. [19]

- les différentes marques

- urine

D'après Schaller [32], même un homme peut sentir ces marques à 5 mètres de distance. Elle est la marque de la possession du territoire et la carte d'identité individuelle. On suspecte les triglycérides et le cholestérol, dont l'hydrolyse donne des acides gras responsables de la formation de nombreuses phéromones, en tant que responsables de l'odeur de l'urine. En effet, chez les félinés, les tubules rénaux sont riches en lipides.

On a testé l'action de 7 substances sur un groupe de lions : 4 acides aliphatiques : acide isovalérique 10% aqueux, acide propionique 1% aqueux, acide hydrocyanamique 1% aqueux, acide isobutyrique 10% aqueux ; 3 stéroïdes : dehydroisoandrosterone -3- sulf 0,25% aqueux (DHIA), 5 α androst -16- en -3- one 0,005% aqueux, androstérol 0,5% aqueux ; un leurre composé d'eau. Les lions ont montré un certain intérêt pour l'acide hydrocyanamique et l'androstérol tandis que le DHIA a entraîné un marquage systématique. [19]

Le marquage s'effectue contre un relief naturel dont la taille ne dépasse pas la hauteur de sa tête : arbre, buisson, pierre, piquet... Le mâle renifle le relief, frotte vigoureusement sa tête puis se place postérieur face au support à marquer, dresse la queue et émet une série de mictions puissantes sous pression. Il lui arrive d'uriner sur ses postérieurs tout en grattant le sol ce qui lui permet de marquer non seulement l'endroit où il se trouve mais également de laisser son odeur partout où il se rend ensuite. [3]

Chaque nuit le mâle dominant patrouille sur son territoire pour effectuer ce marquage à la frontière. Les urines ne semblent pas dissuasives pour un intrus. En effet, le territoire ainsi délimité peut être utilisé par 2 mâles mais pas au même moment pour éviter toute confrontation.

Quand un autre félin s'approche de la marque, il renifle, lèvre supérieure retroussée en grimace et relève la tête. En fait, il utilise sa langue pour apporter les particules odorantes à son organe voméronasal et pour les concentrer. S'il s'agit d'un membre de la troupe égaré, cela lui permet de retrouver ses compagnons, mais s'il s'agit d'un intrus, il sait qu'il doit rebrousser chemin.



Photo 6 : Lion marquant un buisson, photo de Jonathan Scott in le Règne animal [6]

➤ fèces

Elles servent peu souvent à marquer le territoire mais contrairement aux femelles, les mâles n'enterrent pas leurs crottes.

Les phéromones marquant les crottes sont issues de productions intestinales ou péri anales. Elles permettent la cohésion du groupe et la délimitation du territoire car elles donnent également la carte d'identité du producteur. Elles servent de reconnaissance des petits par rapport à la mère.

Chez le lion, on trouve dans les sacs anaux : des acides carboxyliques saturés (C2 à C6), des acides phénylacétiques, acide 3-phényl propionique, acide p-hydroxyphénylacétique et acide propionique. [17]

S'il ne se sert que rarement de ses propres fèces pour marquer son territoire, le lion se roule parfois sur le dos dans le sable ou la poussière voire dans les déjections de ses proies. Cependant, Schaller, malgré de nombreuses heures d'observation, n'a pu déterminer la cause de ce comportement.

➤ glandes

Ils frottent souvent leur menton et leurs joues sur des objets déjà imprégnés d'urine. De plus, quand ils frottent leurs joues, ils déposent également de la salive riche en renseignements sur son producteur. [10]

On a vu auparavant les glandes mentonnières.

Les coussinets plantaires portent également de nombreuses glandes sudoripares. Le membre thoracique est pourvu de 5 tubercules digités, 1 palmaire, 1 carpien et le pelvien de 4 tubercules digités, 1 plantaire. Leur peau est épaisse, dure, cornée et glabre. [29] En grattant le

sol ou des objets inanimés, le lion peut déposer une empreinte qui renseigne sur le maître des lieux.

De chaque côté de l'ouverture anale s'ouvre un sac ou poche anale : les glandes anales propres aux carnivores. Il s'agit d'une invagination tégumentaire tapissée de glandes tubulaires sébacées, revêtue d'une tunique musculaire souvent puissante comprenant plusieurs couches de fibres diversement orientées et sous contrôle volontaire. Leur naissance est en rapport avec un germe pilifère : la dégradation du poil entraîne le développement de la glande. Chez le lion, elles font 25 mm de long. Les muscles sont constitués de fibres appartenant aux muscles ischio-caverneux, bulbo-caverneux et prostatique. L'épiderme intérieur de la poche est kératinisé ; le liquide sécrété est plus ou moins limpide, visqueux, jaune à rougeâtre qui brunit en séchant mais surtout développant une odeur infecte pour l'homme. [8]

La libération des phéromones dans l'air peut se faire soit volontairement (voir plus haut avec les mictions), soit involontairement en situation d'alerte par érection du poil et dilatation des glandes sébacées et sudoripares ou par vidange des glandes anales lors d'un stress par contraction musculaire réflexe.

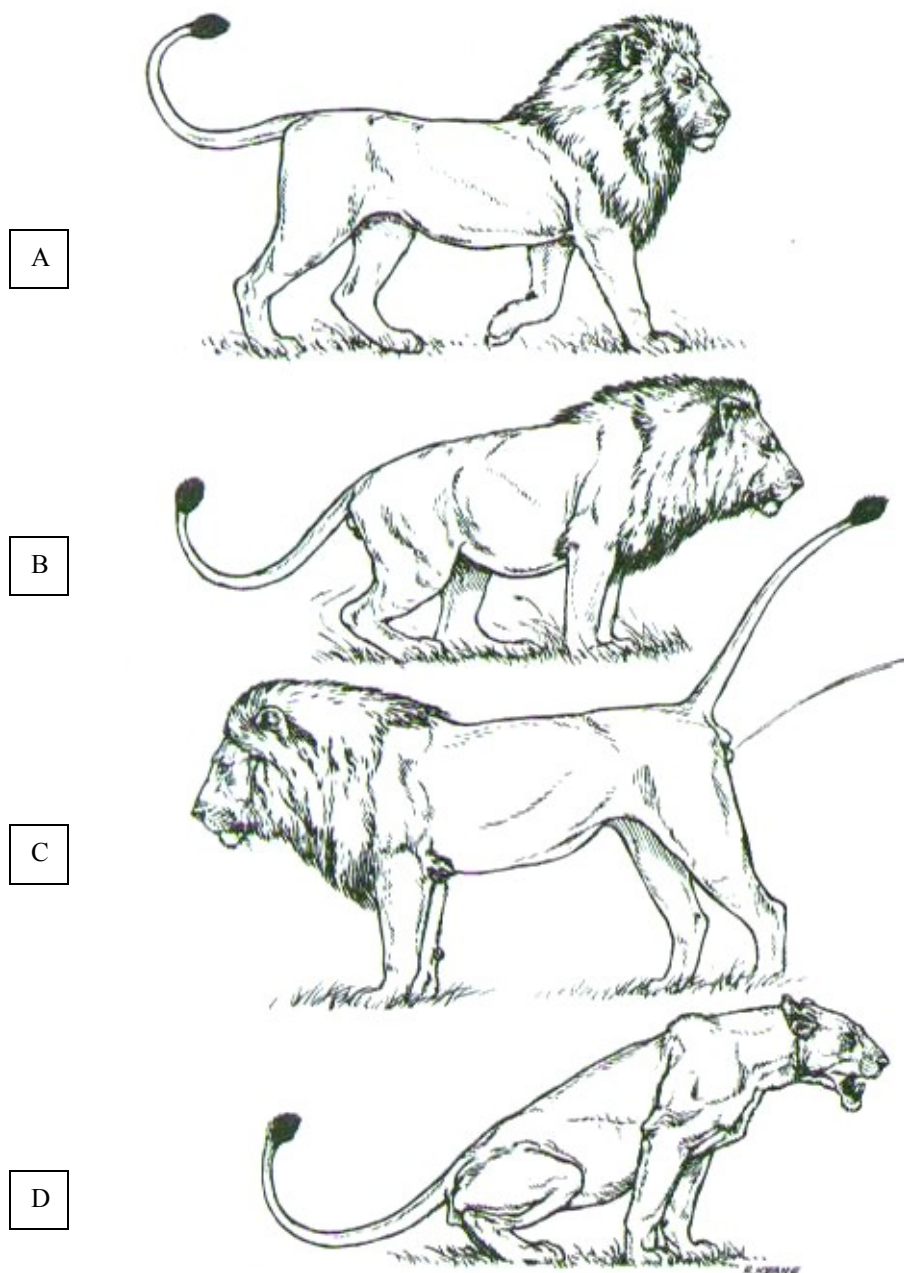


Figure 20 : attitude des lions lors du marquage, d'après Schaller [32]

- A : mâle trotant devant une femelle
- B : marquage du sol en grattant avec les coussinets arrières
- C : marquage urinaire sur un objet vertical
- D : marquage urinaire par une lionne

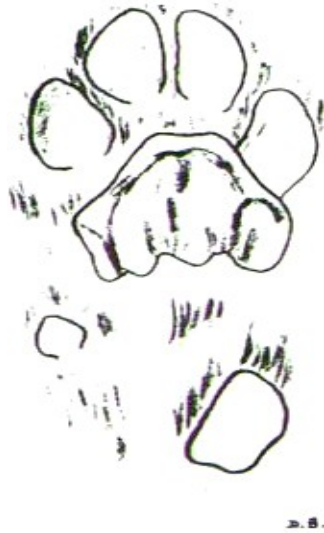


Figure 21a : Main de lion adulte (taille réduite), d'après Perrault [29]



Figure 21b : Pied de lion, d'après Perrault [29]

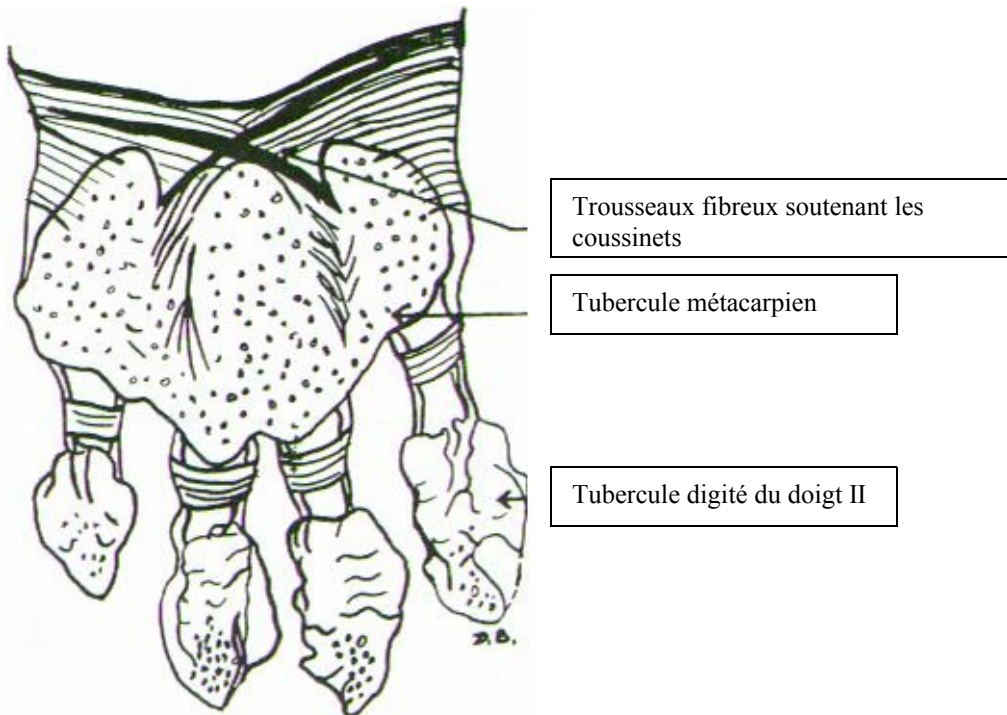


Figure 22 : Coussinets dermiques de la main de lion après ablation du revêtement cutané, d'après Perrault [29]

2 Le marquage visuel

- présence régulière

Quand il ne dort pas le mâle parcourt régulièrement les limites du territoire pour montrer à ses voisins et aux nomades de passage que le terrain est déjà sous surveillance. Malgré cela, il est rare qu'un lion garde plus de 3 ans son territoire. D'après Bertram [3], un lion seul ne parvient pas à rester en possession de son territoire plus de 3 mois sauf cas exceptionnel. Ils ont donc avantage à rester en groupe de mâles pour conserver un même groupe assez longtemps pour s'assurer une descendance.

Les patrouilles ont surtout lieu en fin d'après midi ou à l'aube quand la température est encore assez fraîche pour se mettre à découvert. Les lions peuvent patrouiller seuls ou isolés et ne suivent pas un itinéraire organisé mais ils réagissent aux stimuli que leur offrent les autres animaux.

- griffures

Définition des griffes : ce sont des phanères qui font saillie à la surface du tégument et qui sont formées de cellules d'origine ectodermique ayant subies une kératinisation poussée.

Elles sont entourées d'un étui corné qui correspond à l'épiderme et serties dans le sillon unguiculaire de la 3^{ème} phalange de chaque doigt.

On distingue 2 parties : la juxtaphalangienne qui est +/- horizontale et qui entoure l'apex de la phalangette ; l'extraphalangienne en crochet +/- acéré et recourbé.

Ainsi lorsqu'elles sont rétractées, elles sont recouvertes par un repli cutané à l'avant qui les masque entièrement et les protège de l'usure. Ce repli est très élastique et doublé en profondeur par du tissu adipeux qui enveloppe les ligaments élastiques 2-3 phalangiens dorsaux. La 3^{ème} phalange qui porte la griffe peut pivoter d'avant en arrière par rapport à la tête articulaire de la 2^{ème}.

La paroi de la griffe consiste en une lame cornée enroulée d'un côté et de l'autre, épaisses dorsalement et qui s'amincit progressivement sur les côtés. Les faces latérales et médiales sont légèrement bombées avec des bords palmaires concaves d'avant en arrière. Le bord dorsal est convexe. La base est biseautée sertie dans le sillon unguiculaire, l'apex est pointu et recourbé, la couche cornée est épaisse en regard du bourrelet et s'amincit sur les faces de la griffe, la couche non cornée est constituée de fines lames ou crêtes en région pariétale alors qu'elle est épaisse et lisse ailleurs.

La sole est mince et fragile, elle s'exfolie facilement.

La membrane kératogène est adhérente au périoste de la 3^{ème} phalange ; le bourrelet est pourvu de papilles qui forment la matrice de la paroi ; la partie pariétale ou podophylle est formée de fines lamelles parallèles, lit stérile de la griffe ayant un rôle kératophore ; la partie solaire ou tissu velouté est formée de fines papilles dirigées apicalement qui forment la matrice de la sole.

2 systèmes entrent en jeu dans la rétractilité des griffes :

- au repos : les ligaments élastiques dorsaux qui ramènent la 3^{ème} phalange passivement et la griffe dans l'espace interdigité situé latéralement à la 2^{ème} phalange du même doigt sont contractés. Il n'y a aucune intervention musculaire : les muscles sont relâchés, la griffe est au repos. Ces ligaments s'insèrent d'une part vers la base de la griffe sur la phalangette et d'autre part très haut sur les côtés de la 2^{ème} phalange. [8]

- en action : les tendons des muscles antébrachiaux ou jambiers dont la contraction bascule du rayon 2-3 phalangien vers le bout et le relâchement du ligament d'où sortie des griffes.

Les 2 systèmes agissent en simultané ce qui donne une rigidité totale et puissante à la main nécessaire en particulier lors de la chasse. [29]

La rétractilité des griffes permet de limiter l'usure de la griffe qui est kératinisée donc fragile et d'avoir des griffes toujours acérées pour attaquer les proies. Les griffes des pattes avant et arrière n'ont pas la même courbure ni le même degré de protraction. Elles n'ont en fait pas la même utilité. Les pattes avant servent à marquer le territoire sur des objets élevés et à attraper les proies ; les pattes arrière servent à gratter le sol et à déséquilibrer les proies de taille importante. [4]

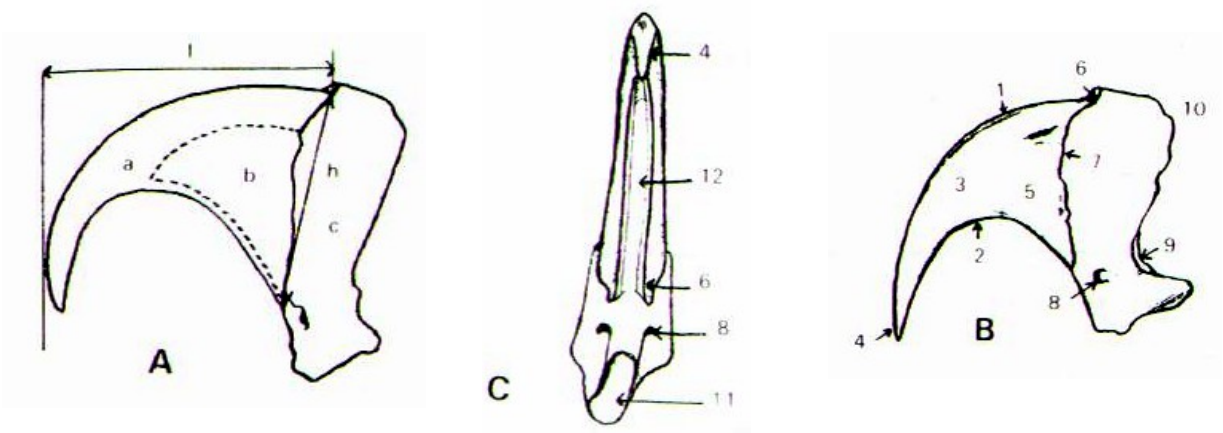


Figure 23 : conformation d'une griffe, d'après Perrault [29]

Légende : a : portion extra-phalangienne de la griffe ; b : portion juxta-phalangienne
 c : base de la phalange distale ; h : hauteur de la griffe ; l : longueur de la griffe
 1 : bord dorsal de la griffe ; 2 : bord palmaire ou solaire ; 3 : une des faces de la griffe ;
 4 : apex de la griffe ; 5 : apex de la phalange distale ; 6 : sillon unguiculaire ; 7 : crête
 unguiculaire ; 8 : trou solaire ; 9 : cavité glénoïde de la phalange distale ; 10 : éminence
 pyramidale ; 11 : tubercule d'insertion du fléchisseur profond des doigts ; 12 : sole



Figure 24 : morphologie des griffes des doigts III de la main (A) et du pied (B) chez les félins ; superposition des deux pour noter la différence de courbure (C), d'après Bryant [4]

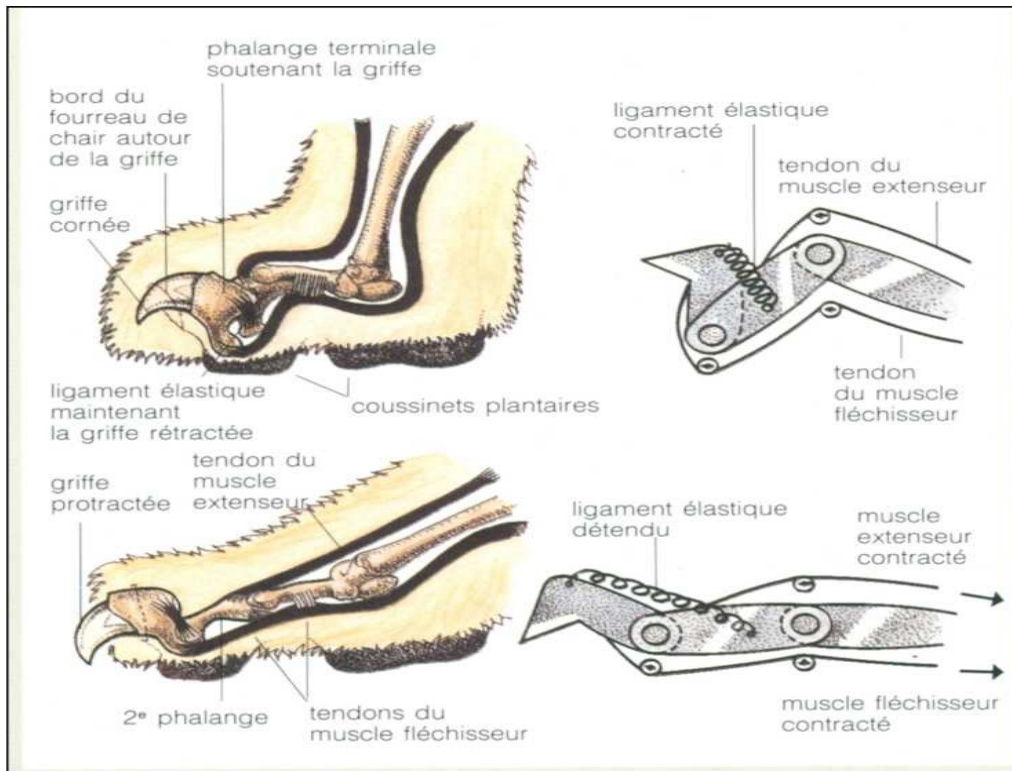


Figure 25 : mécanisme de protusion des griffes rétractiles des félinés, d'après Hanby et Bygott [10]

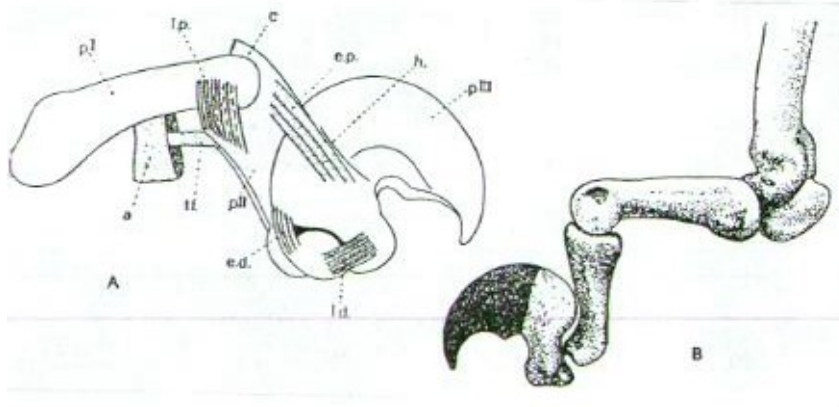


Figure 26 : anatomie du 4^{ème} doigt de la patte postérieure droite chez *Panthera* avec sa griffe rétractile, d'après Grassé tome XVII [8]

A : a : ligament annulaire ; c : aponévrose tendineuse terminant le tendon de *l'extensor longus* ; ed : ligament élastique impair d'origine distale ; ep : ligament élastique latéral et proximal ; h : ligne d'insertion de la peau sur la phalange de la griffe ; ld : ligament latéral de l'articulation interphalangienne I – II ; ld : ligament latéral de l'articulation interphalangienne II – III ; pI, pII, pIII : phalanges ; tf : tendon du *flexor brevis* ;
 B : os du même doigt en position naturelle lors de la rotation dorsale de la phalange unguéale

3 Le marquage sonore

- le rugissement

Bertram [3] a défini le rugissement comme « d'abord un grognement grave chargé de tristesse, puis un autre plus fort, et ensuite, à des intervalles d'environ 2 secondes, toute une succession de grognements puissants et d'une tonalité étrangement pure. »

Les lions ne peuvent rugir vraiment qu'après l'âge de 2 ans.

C'est un appel long : il dure 30 à 40 secondes, et structuré, de composition spécifique par la durée de chaque appel, des intervalles et des degrés d'intensité. ces appels sourds et intenses tiennent au fait que leurs cordes vocales sont épaisses. Quand ils rugissent les lions ont en position debout ou sphinx mais jamais couché car l'effort demandé est intense.

Le lion ne rugit pas pour effrayer une proie mais pour renforcer les liens avec d'autres mâles de la troupe, proclamer des droits territoriaux ou fournir sa position aux autres membres de la troupe égarés. En effet, ce rugissement peut être entendu à 8-9 km mais en moyenne il est entendu à 3 km. Ils rugissent très rarement dans la journée : la plupart des rugissements ont lieu entre le crépuscule et l'aurore à intervalles réguliers et ils peuvent pousser jusqu'à 12 rugissements dans une seule nuit. [3]

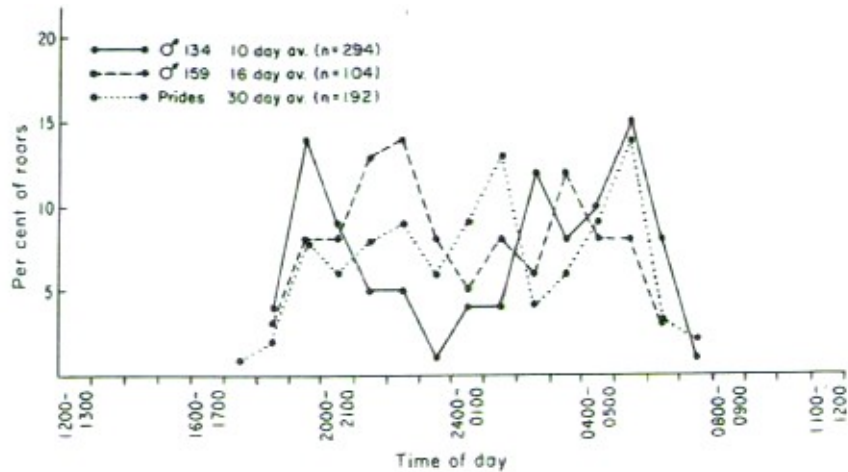


Figure 27 : fréquence des rugissements en fonction de l'heure, d'après Schaller [32]

- l'appareil hyoïdien

C'est l'élément du squelette soutenant le larynx et la base de la langue dérivant des os qui soutenaient les ouïes des vertébrés aquatiques. Chez les félins de genre *Panthera*, des parties de cet appareil demeurent cartilagineuses au lieu de s'ossifier et c'est ce qui contribue au rugissement. En contre partie ils ne peuvent ronronner. [10]

A la place du cératohyal non ossifié on trouve un ligament stylo-hyoïdien extensible entre les parties de l'hyoïde. [1]

La vibration du larynx est due à l'action des muscles qui reposent sur un système élastique reliant les cartilages entre eux d'où tension ou relâchement. 2 mécanismes sphinctériens sont associés aux mouvements de la glotte :

- 1) le sphincter aryépiglottique : simple repli en forme de V des muscles thyro-aryténoïdien et interténoïdien qui forment les plis aryténo-épiglottique d'où l'obturation de la partie supérieure de la glotte quand ils se contractent
- 2) le sphincter intra laryngien formé de plis thyroaryténoïdiens, plus simple [Grassé XVI, 2]

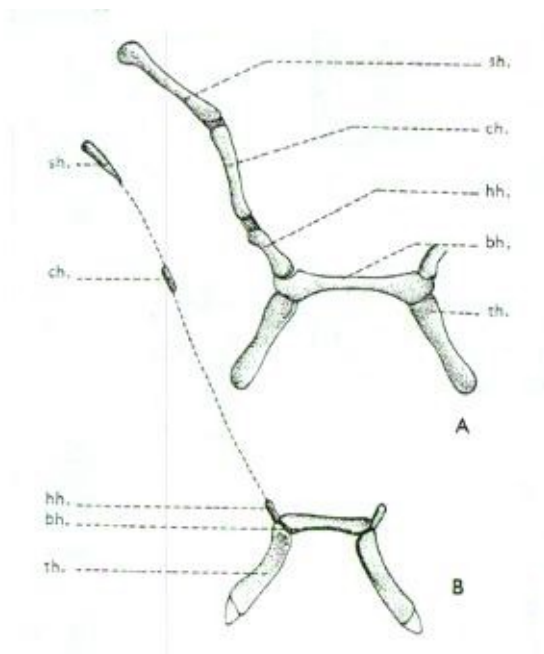


Figure 28 : squelette hyoïdien de A : *Panthera pardus* et B : *Panthera leo*, en vue ventrale, d'après Grassé tome XVI, fascicule 2 [7]
sh : stylohyal ; ch : cératohyal ; hh : hypohyal ; bh : basihyal ; th : thyrohyal.

Il faut rappeler que la panthère ne rugit pas tandis que le lion ne ronronne pas et on note une nette différence anatomique entre les 2.

3^{ème} partie : LEUR ALIMENTATION

I GENERALITES

1 Quantité

On estime que la moitié de l'alimentation est chassée et que l'autre moitié est chapardée soit à un autre prédateur (léopard, guépard) soit à des charognards (hyènes, vautours). Mais on considère que la femelle est plutôt chasserresse alors que le mâle se révèle plutôt charognard. Ainsi quand un mâle mange une proie, dans 76% des cas, elle est arrachée à une femelle, 12% à un prédateur et 12% tuée par lui-même. [32]

Les lions peuvent manger jusqu'à 35 kg (soit environ 20% de son poids) de viande en un repas sachant qu'ils doivent ingurgiter 5 à 7 kg par jour en moyenne pour survivre [32]. Un lion se contente toujours de la quantité nécessaire à son alimentation et ne fait pas de réserves. Le reste du temps il dort, environ 19 heures par jour, et ne se remet en chasse que quand la faim le tiraille. Mais même si en moyenne il dort autant, par nuit noire, il peut chasser et manger 6 à 11 heures d'affilée. [32]

Au nord de la Tanzanie, on a estimé que le cheptel se monte à 2.5 millions de proies potentielles pour 2 à 3000 lions vivant là-bas. Si on compte 5-7 kg / j / lion, il faut donc 60 à 90000 proies /an pour l'ensemble des lions soit 3% de la totalité du troupeau ce qui est très inférieur au potentiel de reproduction. [16]

2 Qualité

La palette de chasse est très large puisqu'elle s'étend de la souris à l'éléphant. Mais ce sont les proies de taille moyenne qui ont la préférence. En effet, avant de se lancer à la poursuite d'une proie, le lion « calcule » les pertes et profits. Ainsi, il hésitera autant devant une souris peu rassasiant que devant un buffle trop dangereux.

Le lion pesant 250 kg, il s'attaquera au maximum à des proies de 10 fois son poids.

Cette chasse a un rôle dans la sélection car ils chassent des animaux faibles, solitaires, malades, vieux ou distraits. Seuls les plus robustes seront épargnés.

Les proies préférées sont : Gazelle de Thomson ou de Grant, Impala, Phacochères, Bubales, Antilopes, Topi, Gnous, Oiseaux, Zèbres, Crocodiles, autres lions voire l'homme quand ce sont des lions malades ou très affamés. Mais durant la saison sèche, 20% des proies sont des éléphants soit sous forme de proies soit de charognes. Il leur arrive également de chasser les porcs-épics mais les blessures sont fréquentes et importantes ; les tortues et les serpents sont également des mets recherchés en période de disette. On ne sait pas si les lions ont une proie préférée. Néanmoins, certaines espèces sont plus touchées que ne laisserait penser leur densité de population. En effet, dans le Parc de Nairobi, Judith Rudnai a démontré que les gnous contribuent à 25% des repas des lions alors qu'ils ne représentent que 7% des proies potentielles. [31]

Par contre, ils s'attaqueront moins aux Damalisques, Hippopotames, Buffles, Girafes, Eléphants et Rhinocéros. [1] Ils hésitent moins à s'attaquer à ce genre de proies par nuit noire grâce à l'effet de surprise qu'elle permet. La plupart du temps, ils isolent un jeune qu'ils vont renverser. S'ils ont tant de mal à attraper ces grosses proies, c'est que l'épaisseur de la peau défie les meilleures canines. [13]

Leurs habitudes alimentaires sont influencées par 4 facteurs : [32]

- la taille de la proie : les proies telles qu'éléphants, hippopotames, girafes ou rhinocéros sont trop grosses et défendent leurs petits si vigoureusement que les lions préfèrent ne pas s'y attaquer pour éviter toute blessure ; à l'inverse les très petites proies ne sont pas chassées car la dépense d'énergie est trop importante par rapport à ce qu'elles rapportent.
- La disponibilité : seule une petite fraction de lions suit les migrations des herbivores, ainsi une partie des proies potentielles est indisponible durant une partie de l'année.
- La densité : les lions ont tendance à rester sur un même territoire or les proies ne sont pas réparties également sur toutes les zones ; le lion va donc chasser plus souvent l'espèce la plus abondante sur son territoire.
- Les charognes : les lions aiment prendre leurs proies aux autres prédateurs ; hyènes (42%), guépards (12%), panthères (5%), chacals (2%) ou s'approprient des carcasses d'animaux morts sans prédation. La chasse est inversement proportionnelle à la quantité de charognes trouvées.

Proportionnellement, les proies mâles sont plus touchées que les femelles. Cela tient à leur répartition sur le territoire car ils ont tendance à se disperser alors que les femelles restent groupées autour d'un seul mâle : le chef du harem. De plus, la rivalité qui existe entre mâles pour la possession des femelles lors du rut épuise littéralement les mâles qui n'ont plus la force de résister aux prédateurs. Et lors de leurs combats pour les femelles, ils perdent également la notion de prudence qui leur dicte de rester non loin du groupe et calme. [3]

Il leur arrive de consommer de l'herbe en cas de grande disette ou pour se soulager l'estomac. De plus, leur consommation d'eau est importante au niveau des points d'eau mais aussi en buvant l'eau présente dans la panse de leur proie. [37] Pendant la saison des pluies, l'eau ne manque pas mais en période sèche ils doivent la rechercher dans les lits des cours d'eau ou aux sources. Dans certaines régions, ils peuvent ainsi errer des jours sans boire mais rarement au Serengeti où ils boivent au moins 1 fois par jour quelle que soit la saison. [2]

Le lion est un maillon de la chaîne alimentaire et se situe en haut de la pyramide. 3 règles essentielles prévalent dans la nature : s'intégrer et s'adapter au milieu, évoluer en symbiose avec lui et se reproduire pour ne pas briser la chaîne. Ainsi les herbivores obtiennent de la terre le pâturage nécessaire à leur survie tandis que les carnivores récupèrent de l'herbivore ce qu'il a acquis puis sous forme de fèces et de cadavres le tout est restitué à la terre. La faune et la flore sont donc totalement interdépendants. [1]

Gnou	Zèbre	Gazelle de Thomson	Buffle	Autres	Total
------	-------	--------------------	--------	--------	-------

<i>Plaines</i>						
Tués	46	52	24	0	58	47
Charognes	33	27	62	0	26	33
Inconnus	21	21	14	0	16	20
<i>Seronera</i>						
Tués	93	95	84	77	69	88
Charognes	5	5	15	0	9	10
Inconnus	2	0	1	23	2	2
<i>Forets</i>						
Tués	77	82	62	71	91	78
Charognes	10	13	35	10	4.5	12
Inconnus	13	5	3	19	4.5	10

Tableau 4 : Pourcentage de proies tuées et charognes en fonction des lieux d'observation et des espèces, d'après Schaller. [32]

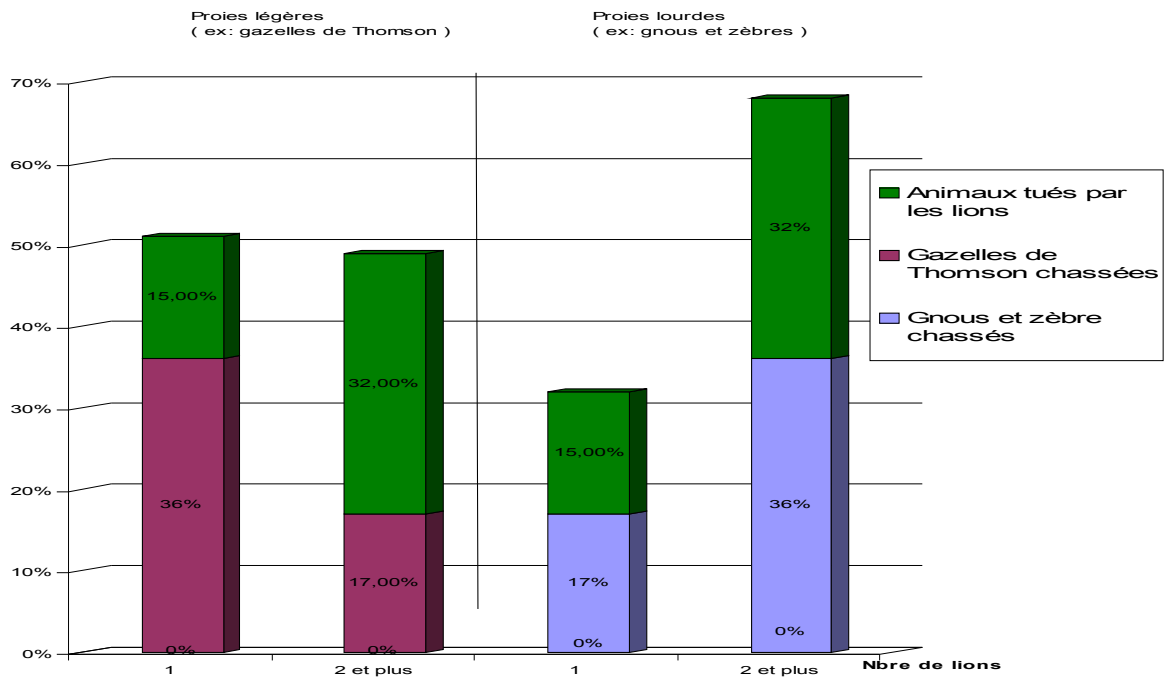


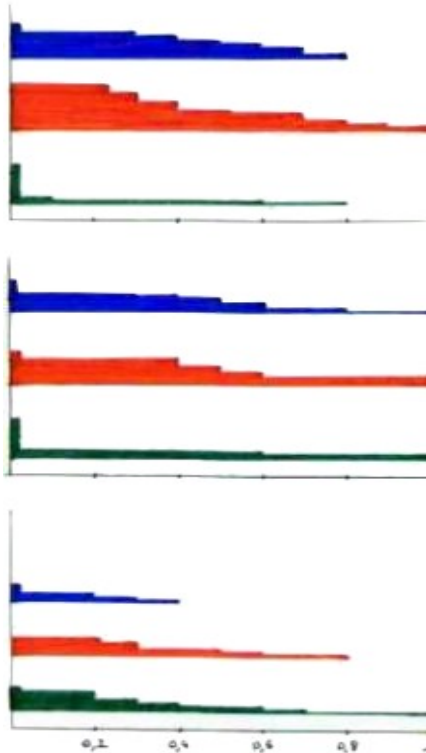
Figure 29 : Proies attrapées en fonction de la technique de chasse, d'après Schaller in Chasseurs et Prédateurs. [11]

Phacochère
(n = 21)

Gnou
(n = 20)

S'abstient

Attaque avec les autres



Buffle
(n = 9)

Figure 30 : probabilité pour qu'une lionne se conduise comme décrit, d'après Packer et Pusey [23]

II UNE CHASSE BIEN ORGANISEE

1 Repérage de la proie

Lorsque la faim se fait sentir, mâles et femelles partent à la recherche d'une proie en parcourant les limites de leur territoire. Souvent les femelles partent seules mais il arrive que les mâles les accompagnent. Ils peuvent parcourir une dizaine de kilomètres pour repérer cette proie.

Animal éclectique et opportuniste, le lion se contente souvent de la première troupe d'herbivore rencontrée.

La chasse s'effectue en grande partie durant la nuit ce qui les rend moins repérables par les proies et augmente ainsi leurs chances de réussir.

Le gibier chassé dépend en grande partie des caractéristiques du terrain. De même, la technique utilisée est différente en fonction de la proie.

Avant de poursuivre une proie, ils évaluent les profits et pertes abandonnant souvent les plus petites proies qui sont plus longues à attraper et qui n'apportent qu'un repas frugal. De même, ils hésitent sur des grosses proies en raison du danger qu'elles apportent. De nombreux facteurs imprévisibles entrent en ligne de compte avant de s'élancer : il faut calculer si les proies risquent de s'éloigner spontanément ou si elles sont susceptibles de se rapprocher ; si elles peuvent déceler toute nouvelle tentative d'approche ; comment elles vont réagir lorsque la lionne bondira sur elles ; s'il existe dans le troupeau une proie particulièrement vulnérable sur laquelle porter tout son effort ; et quelles sont les chances de pouvoir faire une autre

tentative. Malgré toutes ces précautions, 1 tentative sur 5 seulement se traduit par une victoire. [3]

Pour améliorer leurs chances, les lions préfèrent chasser la nuit au cours des 2 heures suivant le crépuscule et pendant les 4 heures précédant l'aube. En effet, la visibilité est plus basse pour tout le monde et en particulier pour les proies.

De plus, la chasse en groupe améliore nettement le rendement (voir figure 29). Tous les lions avancent de façon indépendante mais en s'observant mutuellement et en se dispersant tout autour du troupeau. Ils peuvent se repérer les uns par rapport aux autres grâce à leurs oreilles dont la face postérieure est noire. Mais cette chasse en groupe n'est pas la règle : quand une lionne s'élance derrière une proie, si la proie est très grosse (buffle) ses partenaires s'abstiennent pour éviter d'être blessées malgré les plus grandes chances de réussite ou s'associent ; de même quand la proie est trop petite, le bénéfice d'une aide est inférieur au coût énergétique et surtout risque de gêner la première lionne (voir figure 30). [23]

Les lionnes se dissimulent dans les hautes herbes, grâce à la couleur sable de leur pelage ou dans des replis du terrain : ruisseau, troncs d'arbre, arbustes tout en surveillant le troupeau, l'encerclant le plus souvent si elles sont en groupe. Le groupe se partage les tâches : les rabatteurs se déploient et les tueurs attendent patiemment à l'affût l'arrivée de leur proie en particulier lorsque le terrain est plus découvert. Les descriptions sont contradictoires quant à savoir si les lions utilisent ou non le sens du vent lors de la chasse. D'après Bertram [3], cela nécessiterait un entendement et une stratégie d'embuscade trop élaborée pour qu'on puisse l'imaginer. Mais rien ne dit que dans certaines régions, ils n'aient développé cette technique et pas dans d'autres.

Lorsqu'un élément leur apparaît plus faible que les autres, elles ne le quittent plus des yeux et attendent qu'il s'éloigne un peu du reste du troupeau. Leur vision binoculaire et stéréoscopique leur permet de mieux apprécier les distances par rapport à la vision humaine. Si elles se jugent trop éloignées, elles s'avancent silencieusement et au ralenti pour ne pas se faire repérer ; profitant d'un moment d'inattention de leur proie. D'autant qu'au fil de l'évolution les herbivores ont développé un arsenal de défense qui consiste en l'augmentation de leur vitesse de fuite et de leur vigilance. [13] Cette attente peut parfois durer plusieurs heures avant qu'elles ne se décident à attaquer.

Lorsqu'elles sont au plus près, elles se tiennent la tête basse, plient les pattes et tout le corps se tend. Elles peuvent se déplacer très vite le temps que la proie ne regarde pas dans leur direction mais elles restent immobiles dans l'intervalle, accroupies ou le ventre à quelques centimètres du sol, sur le qui-vive mais sans expression agressive. En effet, c'est le mouvement qui révèle la présence des lions en dehors de leur odeur. Les ongulés ne distinguent que le noir et blanc donc la concordance parfaite des couleurs entre la robe et l'herbe n'est que superflue.

Parfois, elles se tiennent près d'un plan d'eau où les proies viennent se désaltérer et leur tendent une embuscade.

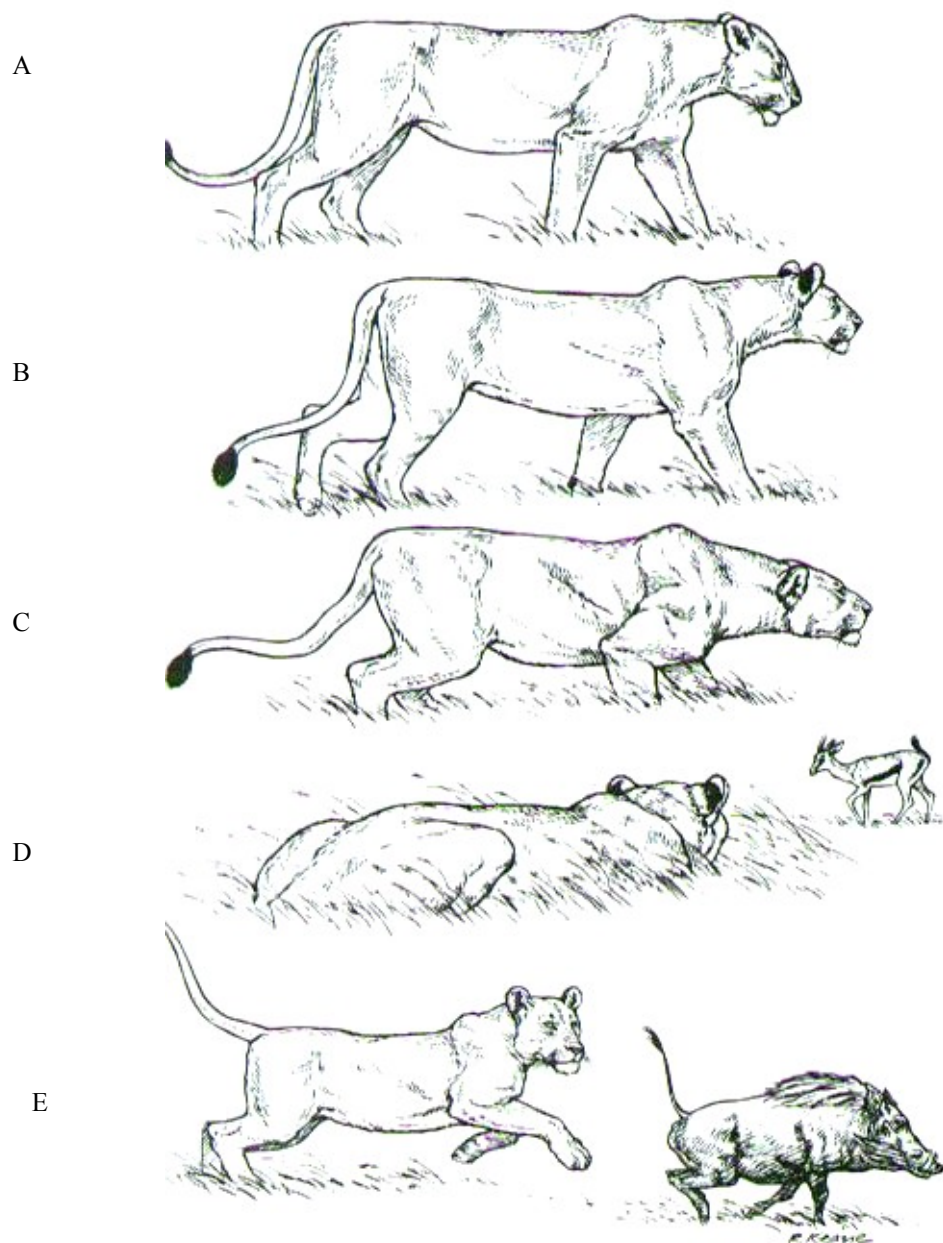


Figure 31 : Postures utilisées par les lionnes lors de la chasse, d'après Schaller [32]

- A : marche en posture relâchée, habituelle
- B : marche en alerte
- C : marche accroupie
- D : couchées dans les herbes
- E : assaut vers la proie

Plusieurs facteurs semblent influencer le comportement de chasse [12] :

- **La lune** : durant la lune croissante, les lions exploitent les heures les plus sombres de la nuit ; lors de la lune descendante jusqu'au dernier quartier, ils sont attentifs à la présence de la lune, préférant chasser avant son apparition ou après sa disparition. En pleine lune, ils sortent peu ou pas du tout compte tenu de la clarté.
- **Le vent** : quand un vent fort se lève, les lions se pelotonnent les uns contre les autres et ne chassent pas face au vent. En effet, la poussière se pose sur les yeux et dans les oreilles. Ainsi ce sont les proies qui se retrouvent face au vent et qui pâtissent du manque de visibilité.
- **La pluie** : elle n'a pas de réelle influence sauf s'il tombe des cordes. Ils profitent du désordre occasionné ou du regroupement des proies mais la réussite n'est pas élevée car les dérapages sont nombreux sur le sol détrempé.
- **La température** : quand elle augmente, l'activité des lions diminue, y compris la chasse. En effet, le cœur du lion est trop petit pour permettre une récupération rapide en cas de forte chaleur.

Comme nous l'avons dit précédemment, les lions peuvent également se révéler charognards. Ils saisissent ainsi des proies mortes de mort naturelle ou tuées par les hyènes, lycaons, chacals ou par d'autres grands félins (léopards, guépards) voire ils se les chapardent entre eux. Ils repèrent les animaux morts en observant les vautours qui tournoient dans le ciel et qui plongent vers le sol dès qu'ils ont vu un repas potentiel ou alors attirés par l'odeur proche d'une proie fraîchement abattue par un autre prédateur non loin de là.

2 Course

- Tactique

Une lionne au maximum de sa vitesse peut atteindre environ 60 km/h et ne peut parcourir ainsi que 100 à 200 m. Les proies les plus fréquentes étant plus rapides – 80 km/h – elle n'a pas d'autres choix que de s'approcher le plus possible.

Lorsqu'elles chassent en groupe – de 4 le plus souvent – elles encerclent le troupeau, 2 d'entre elles se plaçant de telle sorte à rabattre les proies vers les 2 autres. Ce sont les moins expérimentées et les moins rapides qui effectuent ce travail. Les 2 lionnes à l'affût se placent suffisamment près pour n'avoir qu'à courir au minimum le moment venu et sauter sur le dos de leur victime préalablement choisie.

Quand il chasse seul, le mâle se met à l'affût dans les hautes herbes attendant qu'un animal s'approche de lui ou s'isole du troupeau, s'approchant à une trentaine de mètres puis charge pour finalement projeter sa proie au sol.

Au moment où elle rattrape sa proie, la lionne bondit sur son dos dans le but de la renverser et de l'empêcher de se relever. Pour ce faire, soit elle s'accroche à la croupe les griffes plantées dans les fessiers et fait s'affaisser sa proie, soit elle s'agrippe à l'encolure par ses antérieurs et la fait basculer en se servant de son poids. En ce qui concerne les buffles, les lionnes ne les attaquent jamais seules et jamais de front. C'est le mâle qui l'achève en général.

Malgré leur réputation de chasseurs extraordinaires, ils ne réussissent que dans 20 à 25 % des courses à attraper leur proie. C'est pourquoi il leur arrive de chaparder leur repas aux autres prédateurs.

- Appareil locomoteur

Au niveau de ses extrémités, le système musculaire est très développé chez les lions par rapport aux autres félins.

Par comparaison avec le cheval qui est un animal endurant, le lion possède plus de muscles à fibres S qui s'oxydent vite. Ce qui fait que malgré sa puissante musculature, le lion pourra effectuer une course intense et rapide et non pas longue. (voir figure 41)[33]

Le membre thoracique est très puissant et en particulier les extenseurs des doigts (extenseur du pouce et de l'index, extenseur latéral des doigts, extenseur commun des doigts) qui permettent un grand appui au sol et une prise d'élan importante au moment de la course, l'ulnaire médial, le grand palmaire, le muscle interosseux, le palmaire et le fléchisseur du doigt V. Le membre pelvien peut s'appuyer sur le fléchisseur superficiel des orteils et son tendon et sur l'abducteur de l'orteil V.

Les ligaments sont très solides chez le lion en particulier le transverse profond, les ligaments élastiques médial et latéral du doigt II, le ligament 2-3 phalangien capsulaire qui possède des travées fibreuses développées et le ligament élastique médial dorsal pour ce qui concerne l'avant main. [29]

La formule vertébrale comprend 7 cervicales, 13 thoraciques, 7 lombaires, 3 sacrées et de 3 à 25 caudales.

1 : recherche de la proie ; la lionne est sur le qui-vive



2 : une fois trouvée, elle surveille sa proie, tapie dans les hautes herbes



3 : la course puis la mise à mort avec une attaque par la croupe



Figure 32 : reproduction schématique d'une scène de chasse [6]

La formule vertébrale comprend 7 cervicales, 13 thoraciques, 7 lombaires, 3 sacrées et de 3 à 25 caudales.

Les apophyses épineuses s'allongent par suite d'exigences musculaires, les apophyses transverses sont très importantes. Signe d'adaptation à la course, les clavicules sont inexistantes. Le muscle brachiocéphalique issu de la fusion des deltoïde, trapèze et sternomastoïdien par disparition de la clavicule permet un mouvement du membre dans un seul plan ce qui montre une bonne adaptation à la course. Le tendon de ce muscle est un rudiment claviculaire. De plus, pour assurer plus de souplesse au dos, les apophyses épineuses des vertèbres thoraciques sont orientées caudalement tandis que les lombaires sont orientées cranialement : cela représente le phénomène d'anticlinie. Il existe une vertèbre anticlinale dont l'apophyse épineuse est intermédiaire, perpendiculaire et courte.

Le triceps du lion possède un chef supplémentaire par rapport aux autres espèces qui lui procure une puissance plus grande. [Grassé XVI, 2]

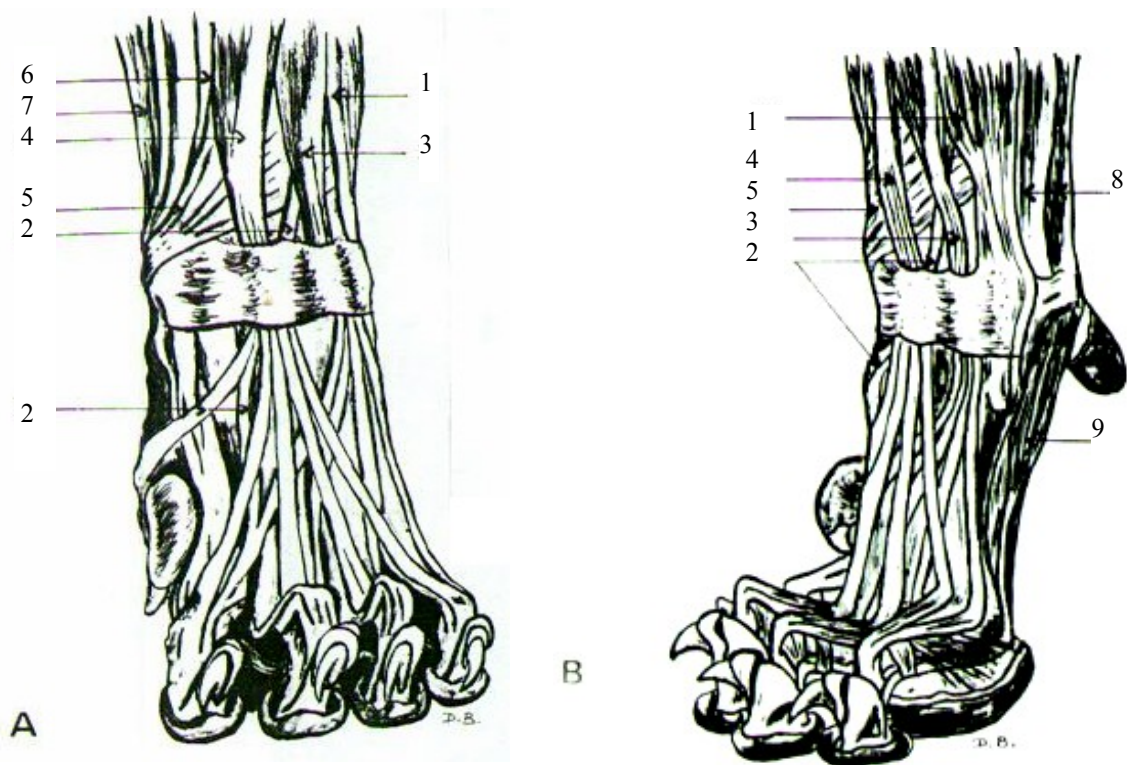


Figure 33 : main de lion ; A Vue dorsale, B Vue latérale, d'après Perrault [29]

- 1 : ulnaire latéral ; 2 : extenseur latéral du pouce et de l'index
- 3 : extenseur latéral des doigts ; 4 : extenseur commun des doigts
- 5 : extenseur oblique du carpe ; 6 : extenseur radial du carpe
- 7 : grand palmaire ; 8 : ulnaire médial
- 9 : abducteur du doigt V

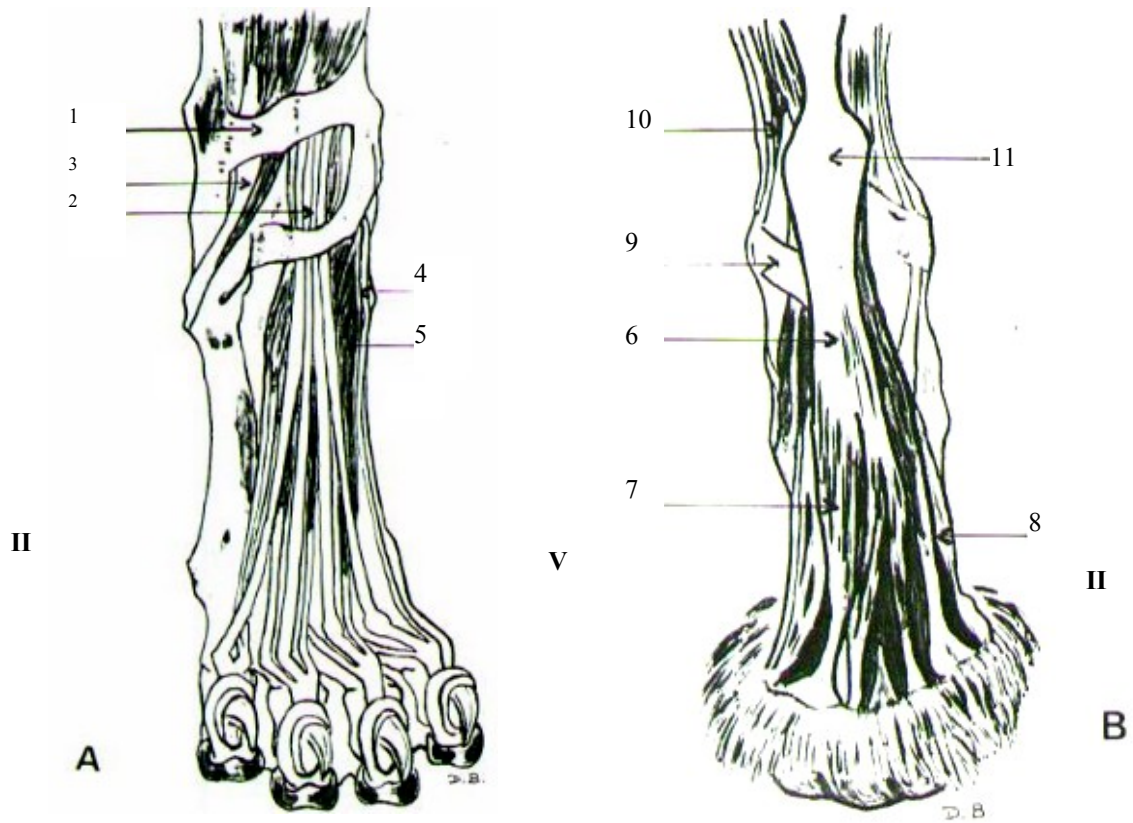


Figure 34 : Pied de lion, A vue dorsale ; B vue plantaire, d'après Perrault [29]

- 1 : bride tibiale
- 2 : tibial crânial
- 3 : extenseur commun des orteils
- 4 : tendon de l'extenseur latéral des orteils
- 5 : muscle pédieux
- 6 : fléchisseur superficiel des doigts
- 7 : vestiges du court fléchisseur des orteils
- 8 : muscles interosseux
- 9 : carré plantaire
- 10 : abducteur de l'orteil V
- 11 : calcanéum

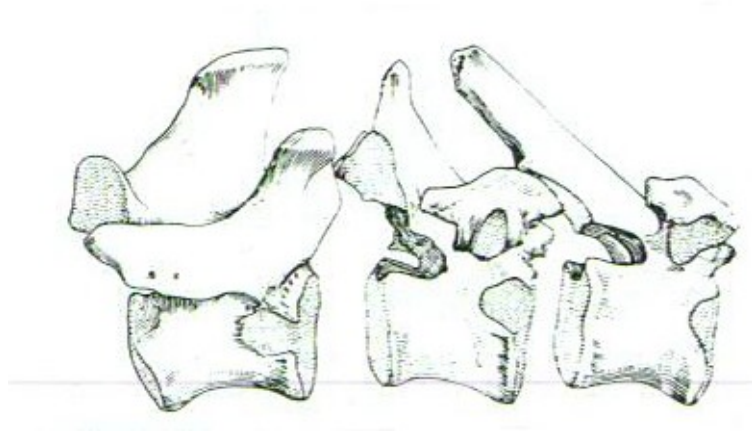


Figure 35 : région anticlinale en vue latérale droite, de la 10^{ième} à la 12^{ième} vertèbre thoracique, d'après Grassé tome XVI, fascicule 1 [7]

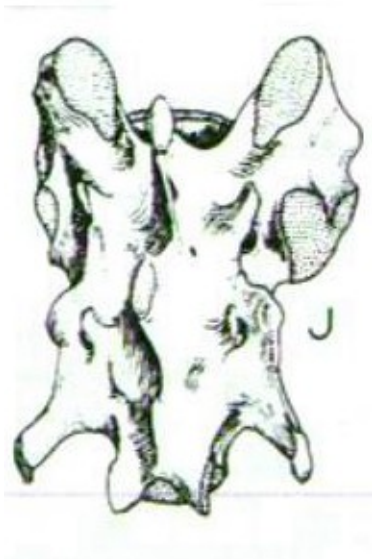


Figure 36 : sacrum de *Panthera*, d'après Grassé tome XVI, fascicule 1 [7]
On distingue 3 vertèbres sacrées dont une réduite. Le sacrum est court et large pour une bonne stabilité mais aussi une grande souplesse de l'arrière train



Figure 37 : vertèbre caudale postérieure en vue latérale droite, d'après Grassé tome XVI, fascicule 1 [7]
apt : apophyse transverse résiduelle ; crv : crête ventrale antérieure ; prz : prézygapophyse résiduelle ; ptz : post zygapophyse résiduelle
Les caudales sont longues et fines pour former une queue souple mais utile durant la course pour équilibrer tout le corps

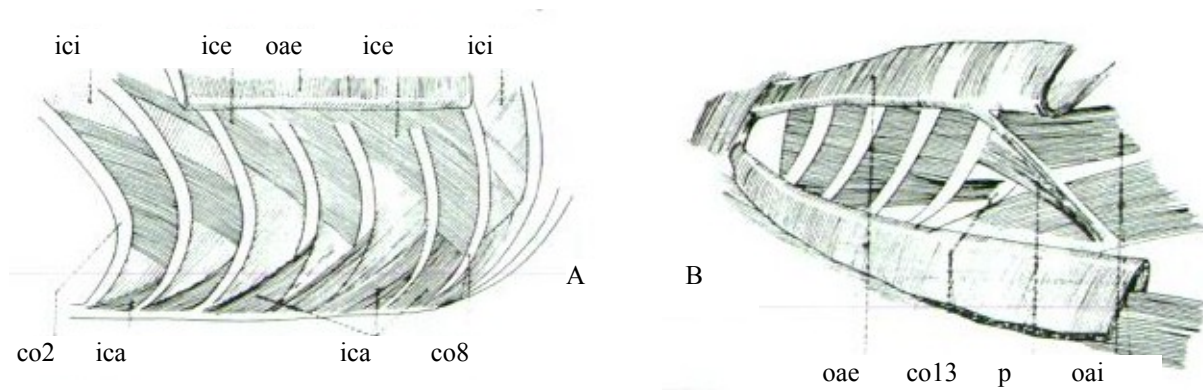


Figure 38 : Musculature intercostale (A) et pariétale de la région costo – abdominale chez *Panthera* en vue latérale gauche, d'après Grassé tome XVI, fascicule 2 [7]
 co : n° de cote ; ica : M inter cartilagineux interne ; ice : M intercostal externe ; ici : M intercostal interne ; oae : M abdominal oblique externe ; oai : M abdominal oblique interne ; p : faisceau profond de l'oblique externe.

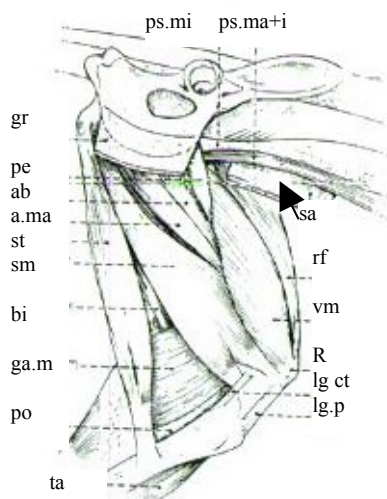


Figure 39 : cuisse gauche de *Panthera* en vue interne (après résection des Mm graciles et sartorius), d'après Grassé tome XVI, fascicule 3 [7]
 Ab : court abducteur ; ama : grand abducteur ; bi : biceps fémoral ; gam : gastrocnémien médial ; gracile ; i : iliaque ; lgct : ligament collatéral tibial ; lgp : ligament patellaire ; pe = pectiné ; po : poplité ; psma : grand psoas ; psmi : petit psoas ; R : rotule ; rf : rectus femoris ; sa : sartorius ; sm : semi membraneux ; st : semi tendineux ; ta : tibial antérieur ; vm : vaste médial

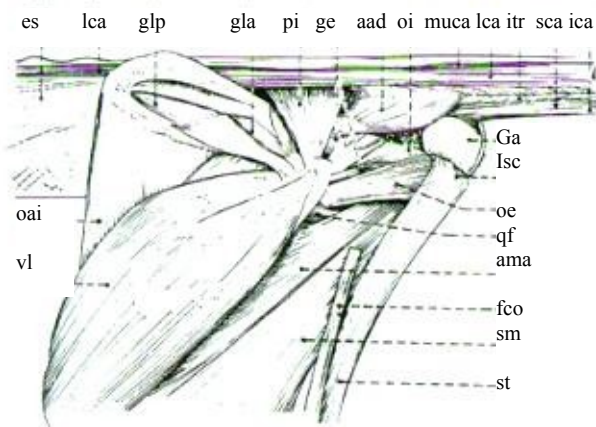


Figure 40 : hanche gauche de *Panthera*, en vue externe, d'après Grassé tome XVI, fascicule 3 [7]
 acd : abducteur caudal dorsal ; ama : grand abducteur ; es : érecteur de la queue ; fco : fémoro – coccygien ; Ga : glande anale , ge : jumeaux ; gla : fessier accessoire du fessier moyen ; glp : fessier profond ; ica : sacro – coccygien ventral ; Isc : ischium ; itr : intertransversaire ; lca : sacro – coccygien dorsal latéral ; muca : sacro – coccygien dorsal médial ; oai : oblique externe abdominal ; oe : obturateur externe ; oi : obturateur interne ; pi : piriforme ; qf : quadratus fémoral ; sca : sacro – caudal ; sm : semi membraneux ; st : semi tendineux ; vl : vaste latéral

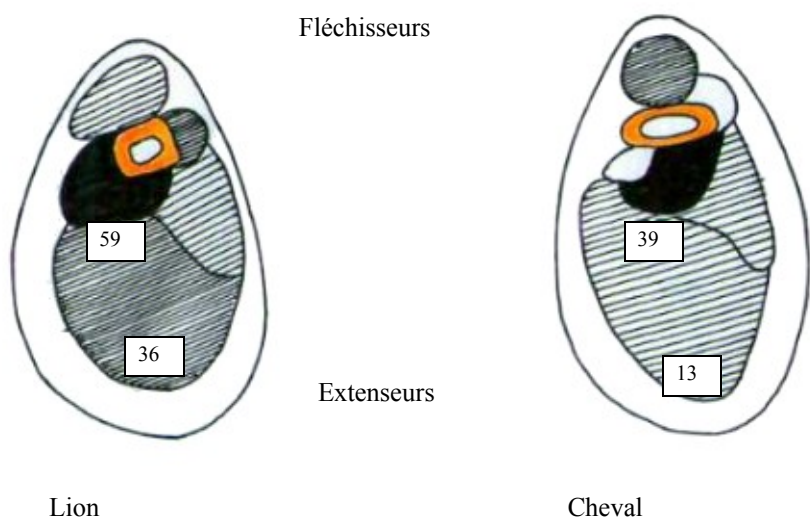


Figure 41 : Composition des muscles extenseurs et fléchisseurs des antérieurs du lion et du cheval en comparaison, en coupe transversale, d'après Schmidt – Nielsen, Bolis et Al [34]
 L'intensité des hachures est proportionnel au pourcentage de Fibres S
 Le chiffre représente le pourcentage de fibres S en profondeur et en superficie du muscle.

3 La mise à mort

- Technique

Mâles et femelles ne tuent pas leurs proies de la même manière.

Le mâle saisit le mufler de sa victime et serre les narines jusqu'à étouffement. C'est ce qu'on appelle *le baiser de la mort*.

La femelle n'a pas la force requise pour cet exercice. Elle a 2 techniques : soit elle brise les vertèbres cervicales de l'animal par son poids lorsqu'elle se suspend à l'encolure, soit elle fait une morsure profonde dans la gouttière jugulaire provoquant ainsi une hémorragie et un écrasement de la trachée tout en se tenant à l'abri des sabots.

En vérité, la technique la plus utilisée est celle de la strangulation où la proie meurt en quelques minutes, temps pendant lequel les autres membres de la troupe commencent leur festin.

On a relevé les différents pourcentages de réussite en fonction de 3 critères :

selon l'espèce : 47% sont des phacochères
38% des zèbres ou des gnous
14% des damalisques

le moment : 33% la nuit
21% le jour

la méthode : 41% à l'affût
12% sur terrain découvert [11]

- Une mâchoire destructrice

Le nombre de dents est plus réduit que chez les autres carnivores.

Par demi mâchoires : ⇒ 3 incisives supérieures et 3 inférieures de petite taille, typiques des félins, disposées en ligne transversale droite et non en arc de cercle comme chez les autres mammifères.

⇒ 1 canine supérieure et 1 inférieure, de grande taille, longues et fines. Elles permettent de saisir la proie et de blesser mortellement la proie.

⇒ 3 prémolaires supérieures et 2 inférieures, elles sont de taille réduite en avant des carnassières, leur disparition étant même possible.

⇒ 1 molaire supérieure et 1 inférieure. La molaire supérieure est de taille réduite.

La dernière prémolaire supérieure et la molaire inférieure constituent les carnassières qui sont spécifiques des carnivores. Elles ont des lames aplaties latéralement qui cisailent l'une en face de l'autre quand la mâchoire est fermée.

L'articulation de la mâchoire permet des mouvements verticaux uniquement et pas latéraux pour maintenir les carnassières en face. [10]. Le condyle articulaire de la mandibule développé dans le sens transversal avec une surface semi-cylindrique s'engage dans la fosse

glénoïde taillée en gouttière transversale et limitée en arrière par l'apophyse post-condylienne et ne permet que les mouvements verticaux pour une utilisation des dents en cisaille.

3 muscles ferment la mâchoire de chaque côté :

⇒ muscles temporaux qui ferment la mâchoire et parent aux mouvements de la proie qui se débat. Les processus coronoïdes, zone d'insertion des muscles temporaux sur la mandibule, sont agrandis du fait de l'important développement des muscles

⇒ masséter qui est le plus puissant

⇒ ptérygoïdes médiaux qui contrôlent dans une certaine mesure les mouvements latéraux de faible amplitude.

La charpente osseuse du crâne augmente l'efficacité fonctionnelle du système osseux du crâne et donc l'adaptation au régime carnivore qui dépend de l'architecture et de la distribution des os. On observe une construction forte entre les condyles occipitaux et la région du basisphénoïde, construction triangulaire qui s'élève sur un point de fixation postérieur et qui renforce l'os sur lequel s'exerce la tension des muscles de la nuque et de la mâchoire. Ainsi on observe un grand développement de la crête sagittale qui surmonte le crâne, de l'arc jugal, de la puissance de l'apophyse coronoïde de la mandibule et de la profondeur de la fosse massétéline. [Grassé XVI, 1]

Yeux pointant vers l'avant.

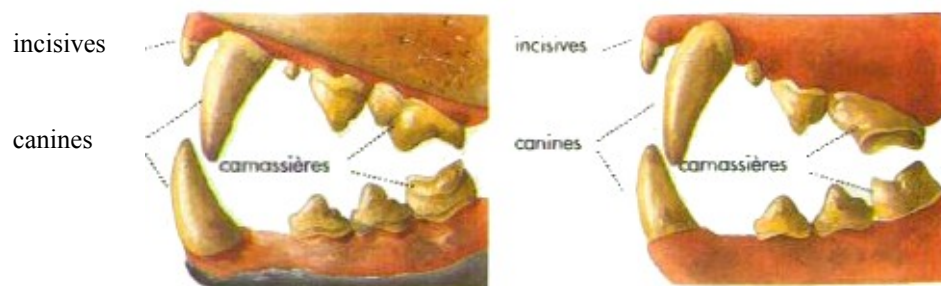
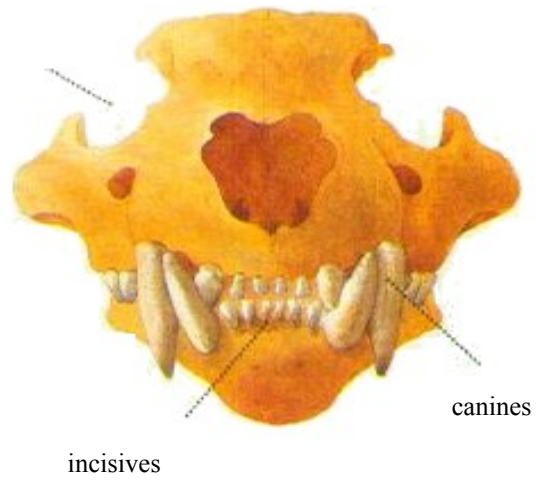


Figure 42 : Mâchoires vues de face, de profil interne et externe [6]



Photo 7 : Canines de lion de R. L. Matthew in Chasseurs et Prédateurs [11]

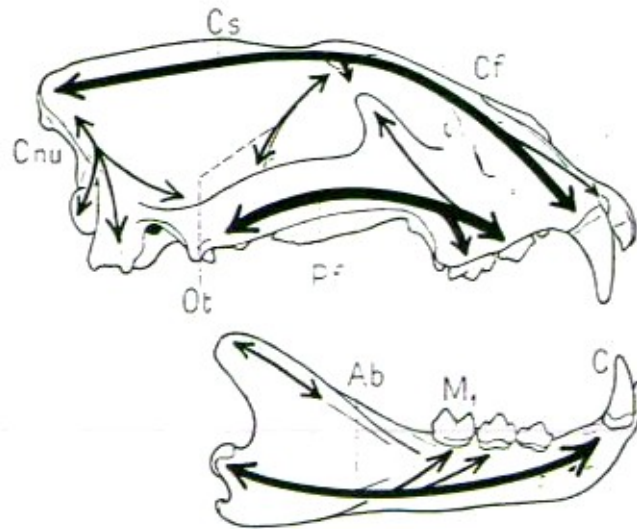


Figure 43 : charpentes osseuses fonctionnellement importantes chez *Panthera leo* d'après Grassé tome XVI, fascicule 1 [7]

Ab : trajectoire basale mandibulaire ; C : canine ; Cf : trajectoire canino – maxillo – frontale ; Cnu : trajectoire nucale ; Cs : crista sagittale ; M : molaires ; Ot : trajectoire orbito temporale ; Pf : trajectoire jugale

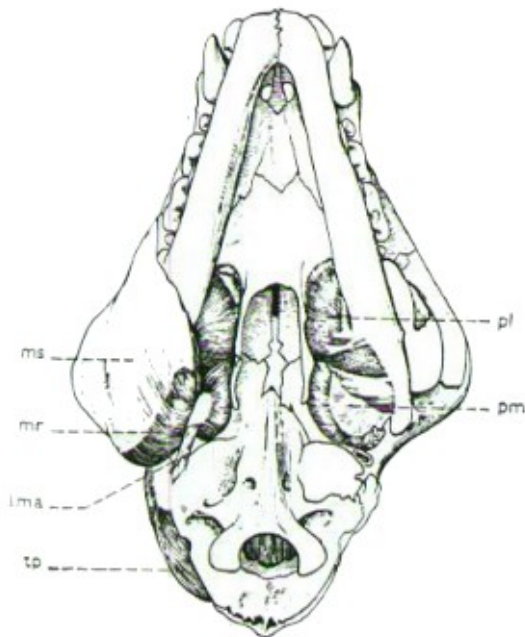


Figure 44 : tête osseuse en vue inférieure montrant l'important développement de la *pars reflexa* du masséter chez *Panthera*, d'après Grassé tome XVI, fascicule 2 [7]

lma : ligament méato – angulaire ; mr : masséter *pars reflexa* ; ms : masséter *pars superficialis* ; pl : ptérygoïdien latéral ; pm : ptérygoïdien médial ; tp : temporal *pars profunda*

4 La restauration

- hiérarchie

Même lorsqu'il n'a pas participé à la chasse, le mâle s'approprie la part du lion c'est à dire qu'il se restaure en premier, choisissant les meilleurs morceaux : les viscères. En fait, les plus gros prennent le pas sur les plus petits.

Viennent ensuite les femelles puis les lionceaux. En général, les anciennes viennent en premier sur le gibier devant les plus jeunes femelles mais si le nombre de lionceaux est important ou si les vieilles ont été intégrées à la troupe tardivement, c'est l'inverse qui se produit. [1] Il apparaît que les mâles tolèrent plus facilement que les femelles le fait que les lionceaux cherchent à se repaître des proies en leur possession. [3]

Les querelles sont fréquentes mais rarement graves et ne durent que quelques instants. Elles sont plus fréquentes en période de disette où parfois les lionceaux n'ont pas accès au festin. En cas de pénurie, les plus vieux, mâles ou femelles, et les plus faibles quittent la troupe. En cas de famine, ce sont les lionceaux qui sont sacrifiés et qui meurent de faim. [1]

Le partage de la proie donne lieu à des querelles brèves dont l'intensité varie en fonction de la taille de la proie et la faim ressentie. En effet, les rivalités sont beaucoup moins importantes autour d'une grande proie qu'autour d'une petite. Pourtant même sur les grandes carcasses, il apparaît que la présence de nombreux « gaspilleurs » non-chasseurs au sein de la troupe diminue la quantité ingurgitée par tête de telle sorte que la chasse en communauté n'apparaît plus comme providentielle pour les chasseurs. [26] De plus, il existe une règle de possession de la proie : le premier possesseur d'un morceau s'octroie une suprématie temporaire sur ses congénères. Lorsqu'un lion pense être l'unique propriétaire d'un morceau de nourriture, il s'ensuit souvent des combats peu violents mais à forte démonstration de crocs, griffes et grognements. [3]

S'ils sont rassasiés, les lions peuvent laisser de la viande sur la carcasse pour les charognards qui viennent leur disputer un morceau, sinon ils défendent durement leur proie et ne laissent que les os.

La carcasse est mangée méthodiquement : les lions commencent par manger le museau, là où c'est le plus tendre puis ils découpent une partie de la peau avec leurs carnassières puis tirent pour qu'elle se déchire le long du ventre. Ils extraient alors les viscères et s'attaquent d'abord aux intestins. Les lions les font passer entre leurs incisives pour expulser le contenu qui contient une grande proportion de vitamines, de minéraux, et d'acides aminés ainsi que l'iode, nécessaires à leur équilibre nutritionnel. [30] L'estomac est sorti et traîné à quelques mètres sans être mangé puis est enterré. Vient ensuite la dégustation des muscles en commençant par la cuisse. La peau est ensuite tirée vers l'avant pour atteindre les muscles des membres antérieurs. La peau n'est jamais consommée. Une fois toute la peau retirée, ils disloquent les membres au niveau du pelvis et de l'épaule, détachent la tête de la colonne vertébrale, prélevant alors le reste de viande et de sang en associant les coups de langue, l'arrachage par les canines et le découpage par les carnassières. [3]

- tube digestif

➤ Anatomie

La langue porte des rugosités pointues sur sa partie antérieure : les papilles filiformes cornées dirigées vers l'arrière sur sa face dorsale, qui aident à l'écharnage des proies, à lécher le sang sur le pelage et à extirper les parasites. Elles n'ont pas de rôle gustatif propre.

La langue est mince et permet de laper en se recourbant vers le bas.

Le goût au niveau de la langue est dû à la présence sur la face supérieure de papilles fongiformes et caliciformes. De plus, elle présente des bourgeons gustatifs de 33 microns de diamètre pour 60µ de long. Ces bourgeons sont des corpuscules ovoïdes ou arrondis dans l'épithélium squamifié ; ils se terminent par un col étroit et s'ouvrent par le pore gustatif à la surface de l'épithélium. Les cellules gustatives filiformes se situent au niveau de la membrane épithéliale puis elles se renflent en partie médiane.

Les papilles fongiformes de couleur rouge vive se situent sur toute la langue en avant du V lingual. Les bourgeons gustatifs affleurent à la surface. Les papilles caliciformes plus volumineuses sont en nombre réduit, disposées en V ou en Y. Les papilles foliées sont rares chez le lion mais quand elles sont présentes, elles se situent sur le bord de la langue en plis verticaux parallèles.

L'innervation se fait grâce aux Nerfs V, IX et X et la corde du tympan VII. Les sensations réelles sont difficiles à vérifier mais on sait que le goût sucré n'est pas ressenti. [Grassé XVI, 4]

Le tube digestif est simple car le tissu animal est nourrissant et exige une digestion moins longue que les végétaux.

Les glandes salivaires vestibulaires et buccales sont réduites chez le lion. Le canal de Sténon de la glande parotide passe sous le masséter et s'ouvre au niveau des prémolaires. La glande zygomatique passe aussi sous le masséter et sous l'arcade zygomatique et s'ouvre au niveau de la dernière molaire supérieure.

Les glandes de la cavité buccale (palatine, linguale et staphyline) permettent l'humidification lors du passage du bol. La glande sous maxillaire se situe dans l'espace intra maxillaire en arrière du muscle mylohyoïdien ; son canal de Wharton débouche à côté du frein lingual formant parfois un appendice saillant ou barbillon. Les glandes sublinguales majeures sont en position variable au sein d'une même espèce et quelques fois inexistantes.

Le pharynx a un rôle actif lors de la déglutition par contraction réflexe violente des muscles sous contrôle du centre bulbo-protubérantiel. Les aliments réunis en bol et imbibés sont poussés contre le voile du palais puis amenés à l'entrée de l'œsophage.

L'œsophage est identique à celui du chat. De même que l'estomac.

La rate est en forme de hache dont le manche s'applique contre la partie gauche de l'estomac et elle se coude de sorte que le fer de la hache corresponde au petit segment stomacal.

Les intestins sont courts : 3 fois la longueur du corps alors qu'ils peuvent atteindre 20 fois la taille du corps chez les herbivores. La réduction des intestins tient surtout au fort raccourcissement du gros intestin, à peine plus large que le grêle. Le cæcum est réduit en relation avec le régime exclusivement carnivore.

La vésicule biliaire est présente. Le canal cholédoque et le canal pancréatique de Wirsung sont indépendants jusqu'au duodénum. [Grassé XVI, 5]

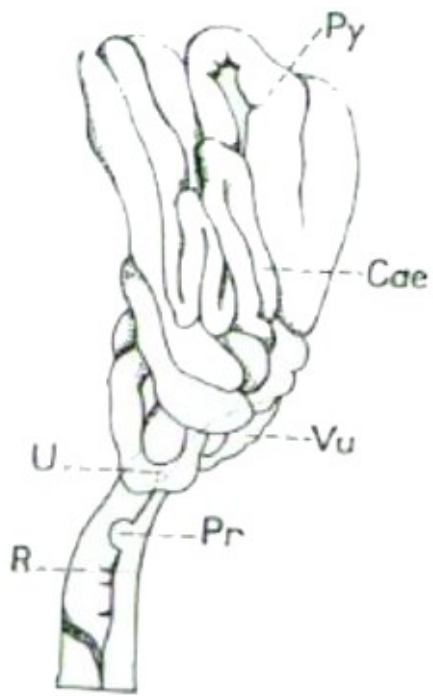


Figure 45 : masse gastro – intestinale de Lion,
d'après Grassé XVI, 5
Cae : caecum ; Pr : prostate ; Vu : vessie ; R :
rectum ; U : uretère ; Py : pylore

➤ Adaptation des carnivores

Les lions ont un régime strictement carnivore et leur dentition reflète leur type de prédation et de consommation. En effet, les incisives sont plutôt bien développées et des carnassières importantes facilitent l'attrapage des proies et le déchirement de la chair.

Au niveau métabolique, les félins ont un plus grand besoin en Acides Aminés essentiels et en azote par rapport aux autres carnivores pour compenser leurs pertes. En effet, le félin a une capacité limitée à réguler les transaminases et les enzymes du cycle de l'urée d'où des pertes importantes en azote. Ce métabolisme apparaît comme une adaptation au régime carnivore très constant en apports protéiques. De plus, les félins ont un besoin accru en méthionine et en cystine en accord avec le besoin de précurseurs pour la synthèse de la taurine. Ils ont une capacité réduite de synthèse de la taurine même s'ils en excrètent beaucoup dans la bile sous forme de sels conjugués. Une déficience en taurine entraîne une dégénérescence centrale de la rétine associée le plus souvent à une cardiomyopathie dilatée.

Le lion peut digérer et utiliser des hydrocarbures solubles en utilisant son glucose sanguin qui provient des acides aminés via la néoglucogenèse.

Les vitamines A sont apportées par les viscères.

Les acides gras sont assimilés sous forme d'acide linoléique et arachidonique pour pallier la faible activité des enzymes hépatiques lors de la transformation de l'acide linoléique en arachidonique. [15]

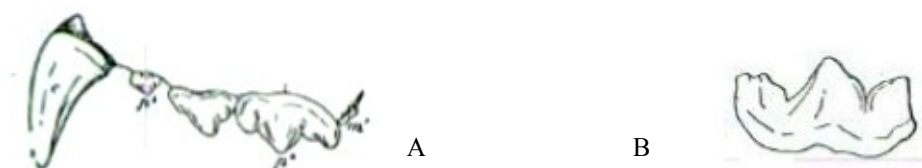


Figure 46 : A : denture de demi maxillaire supérieur gauche
B : profil externe de la carnassière inférieure de *Panthera leo* ,
D'après Grassé tome XVII, fascicule 1

4^{ème} partie : LA REPRODUCTION

I PHYSIOLOGIE DES CHALEURS

1 Le cycle œstral chez la lionne

La maturité sexuelle s'acquiert avec le premier œstrus à environ 2 ans chez la femelle et 30 mois chez le mâle. Les lionnes en liberté ne semblent pas avoir de cycles réguliers bien au contraire. Les chaleurs sont espacées tantôt de 2 – 3 semaines, tantôt de plusieurs mois. Aucun mois de l'année ne correspond à un mois des chaleurs.

La durée des chaleurs est très variable : entre 1 et 22 jours mais la moyenne se situe entre 2 et 5 jours.

Les femelles sont réceptives pendant un temps suffisamment long pour permettre l'accouplement avec différents mâles. Cependant il est rare que les changements soient plus fréquents qu'une fois par jour. Ceci limite les risques de rivalité entre eux.

Les chaleurs sont communicatives d'où des portées simultanées. Les femelles déclenchent leurs chaleurs au même moment grâce à l'action des phéromones contenues dans les urines ou par des signaux venant du mâle. Ce synchronisme des chaleurs permet de diminuer les rivalités entre mâles puisque chacun trouvera une femelle en chaleurs à ce moment. Bertram [3] a également émis l'hypothèse que l'ingestion d'une femelle buffle pleine pouvait entraîner les chaleurs des lionnes qui l'ont mangé. Mais rien n'est prouvé de ce côté.

Toutes les chaleurs et moments de reproduction ne sont pas suivis par une portée mais on ne sait pas pourquoi.

Entre 2 portées, il s'écoule 20 – 30 mois si les petits sont vivants alors qu'il ne s'écoule que 6 – 12 mois s'ils sont morts. [2]

Pour déterminer le cycle œstral de la lionne, Schmidt [34] en 1979 a étudié 3 femelles matures du zoo de Portland (Etats-Unis), n'ayant aucun contact physique avec un mâle. Elles pouvaient uniquement le voir, le sentir ou l'entendre. (figure 46)

Il a ainsi montré que le profil oestrogénique de la lionne suit le modèle des autres mammifères. Dans la phase folliculaire, l'œstrogène atteint un pic de sécrétion qui redescend très rapidement vers des valeurs basales, restant bas durant les 2 premiers mois de gestation. Le profil progestéronique de la femelle non gestante lui a révélé de surprises tant dans les valeurs que dans le modèle de sécrétion. En effet, 7 fois sur 9 la progestérone a augmenté après le pic d'œstradiol indiquant que l'ovulation avait débuté sans coït. Une ovariectomie 2 semaines après un œstrus comportemental a confirmé cette ovulation. Il en a donc déduit que le coït n'était pas nécessaire à l'ovulation.

Devant ces résultats surprenants, Schramm [35] en 1994, a critiqué cette étude arguant que les femelles étaient toutes ensemble et qu'un comportement homosexuel aurait pu déclencher l'ovulation. Il a donc étudié 5 femelles et 2 mâles vasectomisés. Il a trouvé que la proportion de lionnes ovulant après un coït est de 100% alors que sans coït, elle n'est que de 20%. De plus, le taux de progestérone avec ovulation est supérieur après coït par rapport à celui sans accouplement. (figure 47)

De ces 2 études, il faut en conclure que l'ovulation est le plus souvent induite par la copulation mais que des interactions sociales au cours de l'œstrus peuvent déclencher un œstrus spontané chez la lionne.

Le taux sanguin de progestérone chez une femelle non gestante est inférieur à 10 ng/ml tandis que chez la gestante, il atteint plus de 90 ng/ml. Chez les non gestantes, le corps jaune persiste de 2 à 6 semaines ; chez la gestante, le taux de sécrétion est constant durant les 4 premières semaines puis diminue graduellement.

Les performances reproductrices des femelles déclinent à partir de 11 ans pour cesser virtuellement à 15 ans. Quant aux mâles, ils peuvent en théorie reproduire jusqu'à 16 ans mais en réalité leur reproduction cesse dès qu'ils n'ont plus de troupe. [27]

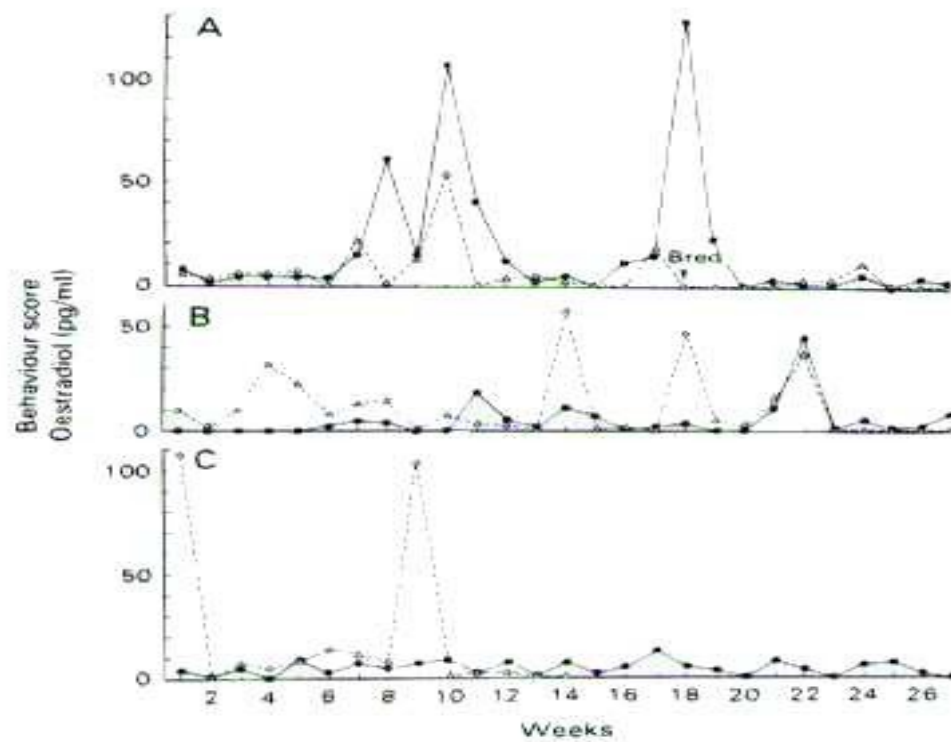
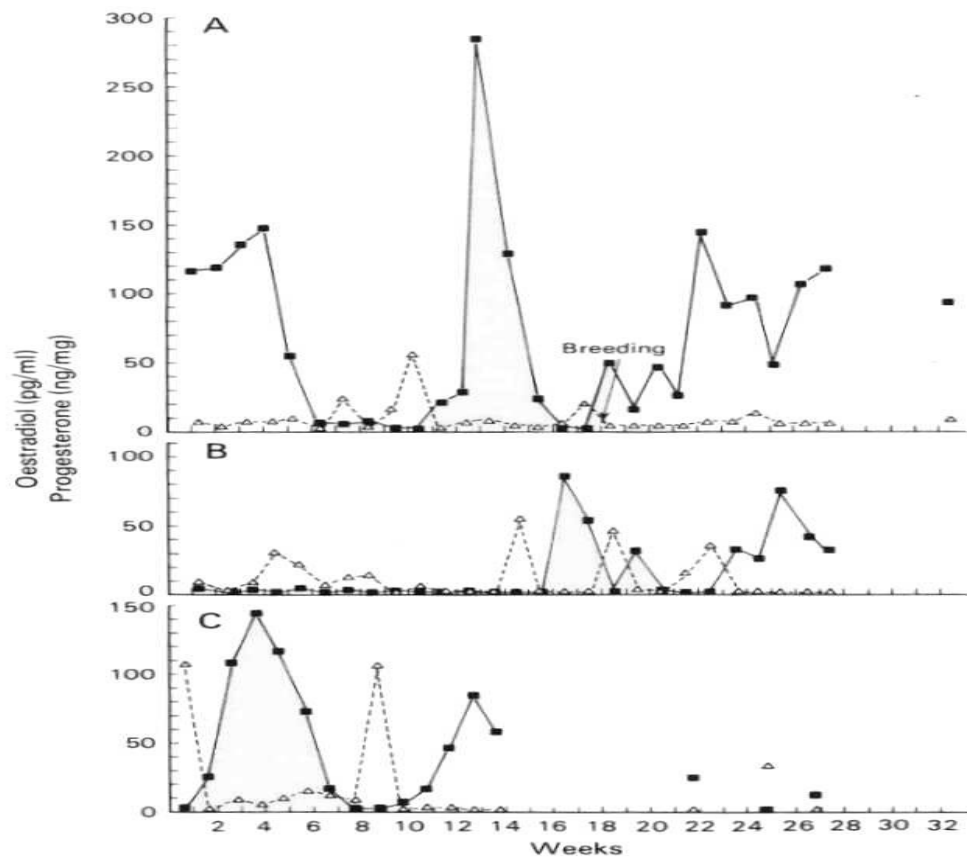


Figure 47 : Profils d'œstradiol (Δ) de progestérone (\blacksquare) et de comportement sexuel (\bullet) sur 3 lionnes, d'après Schmidt ;
La lionne A est pleine après une copulation en semaine 18.

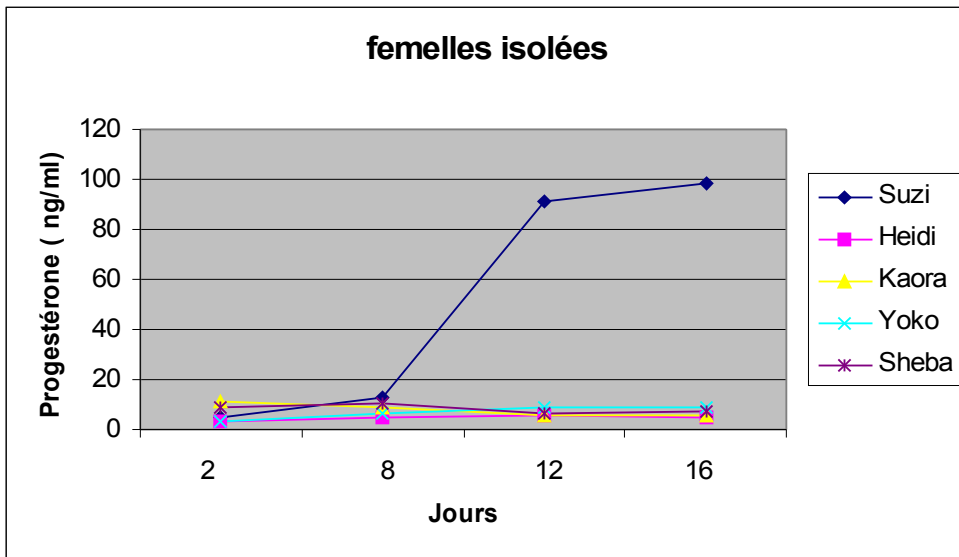
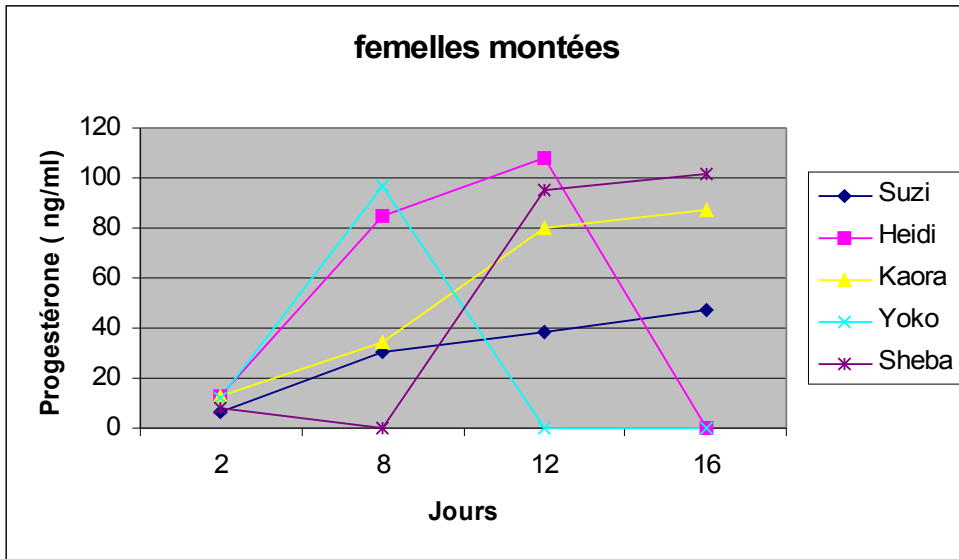


Figure 48 : taux de progestérone sérique en ng/ml sur 5 lionnes isolées ou montées pendant l'œstrus, d'après un tableau de Schramm.
 On considère que l'ovulation s'est produite quand la progestérone atteint 30 ng/ml.
 La copulation n'est pas restreinte et les mâles étaient vasectomisés. L'isolement était physique.

2 Les facteurs de variations

Les facteurs de variations les plus courants sont la lumière et la durée d'éclairement, la température et la fréquence des pluies. On peut également citer la nutrition : pas de reproduction en période de disette, le stress, et les influences sociales, envisagés plus loin. [15]

Dans le Serengeti, les femelles qui restent au sein de leur troupe ont une première portée vers l'âge de 5 ans tandis que celles qui ont été chassées atteignent généralement 8 ans avant leur première portée. [24]

La maternité est régulière jusqu'à 14 ans puis diminue progressivement. Peut-on pour autant parler de ménopause de la lionne ? La baisse de la fertilité est causée par une détérioration de l'environnement ovarien. La ménopause résulte d'un arrêt complet des signaux neurologiques envoyés par les oocytes. Après l'arrêt de la reproduction l'espérance de vie des femelles n'est que de 1,8 ans en moyenne. [22]

Durant la lactation et encore 9 mois après la dernière tétée, les femelles restent sans chaleurs. On sait que la production de lait par le biais de la prolactine inhibe l'œstrus mais il semble que la seule présence des petits suffise à retarder le retour en chaleur. Packer et Pusey [24] ont observé que sur 147 périodes d'œstrus, 3 l'ont été sur des femelles gestantes, 2 sur des femelles en lactation, 1 sur une femelle finissant juste d'allaiter après une aménorrhée de 18 mois. Dans la plus part des cas, tant qu'elles ont des lionceaux dépendants, les femelles ne reviennent pas en chaleur et comme la lactation dure 5 à 9 mois et que l'aménorrhée dure environ 18 mois, les deux ne sont pas directement corrélées.

Pourquoi quand une troupe change de mâle dominant, les femelles reviennent très rapidement en chaleurs mais que peu de portées naissent au cours des premiers mois ? stress ? avortements ? En fait une nouvelle portée arrive environ 9 mois après la mort du dernier lionceau. Packer et Pusey [24] ont observé 15 troupes sur 3 ans et ont connu 11 changements de mâles.

Dans 1 cas, le nouveau mâle était en fait revenu dans sa troupe natale et les lionceaux furent épargnés.

Dans un autre cas, ils ne savent pas ce qu'il est advenu des lionceaux.

Dans les 9 cas restants :

- 9 femelles étaient gestantes et 7 donnèrent naissance à des petits qui moururent dans les 2 premiers mois, 2 donnèrent naissance à des jeunes sans observation de la mise bas et les lionceaux étaient morts au 32^{ème} jour.
- 10 femelles avaient des jeunes de moins de 4 mois qui moururent dans les 26 jours.
- 7 femelles avaient des jeunes de 13 à 20 mois qui sont tous morts.
- 2 femelles avaient des jeunes de plus de 2 ans qui furent expulsés, leurs mères les ont suivis et sont revenues au bout de 265 jours au sein de la troupe.

Pourquoi le nombre de portées est-il si faible par rapport au nombre d'accouplements ? : la pression sélective est moins forte chez les lions que chez les autres espèces pour avoir une

reproduction efficace. En effet, ils n'ont pas de saison de reproduction et ne subissent que très peu les dangers de la prédation.

Pourquoi les femelles s'accouplent-elles à des moments où elles ont très peu de chances d'être fécondées ? : elles diminuent ainsi la compétition entre les mâles en diminuant la valeur génétique de l'accouplement.

Calcul : 1 accouplement par $\frac{1}{4}$ d'heure pendant 3 jours

1 accouplement sur 5 donne naissance à des petits

1 portée moyenne compte 2 – 5 petits

80% de mortalité

====> un mâle doit s'accoupler en moyenne 3000 fois pour donner naissance à un petit qui atteindra l'âge adulte. [2]

Effet Lee – Boot : en 1955, Van Den Lee et Boot ont observé un allongement des cycles sexuels chez des femelles souris groupées sans mâle par rapport aux femelles isolées, correspondant à une période de pseudo gestation avec développement mammaire.

Effet Whitten ou effet mâle : en plaçant un mâle dans un lot de femelles, on observe une forte proportion d'œstrus et une grande synchronisation des chaleurs. En plaçant un mâle adulte avec d'autres individus immatures, le développement testiculaire des mâles est inhibé alors que celui des femelles est accéléré.

Effet Bruce : en plaçant un mâle nouveau avec une femelle gestante, on observe un blocage de la gestation et un retour en chaleur précoce si le deuxième mâle est introduit après le premier. [19]

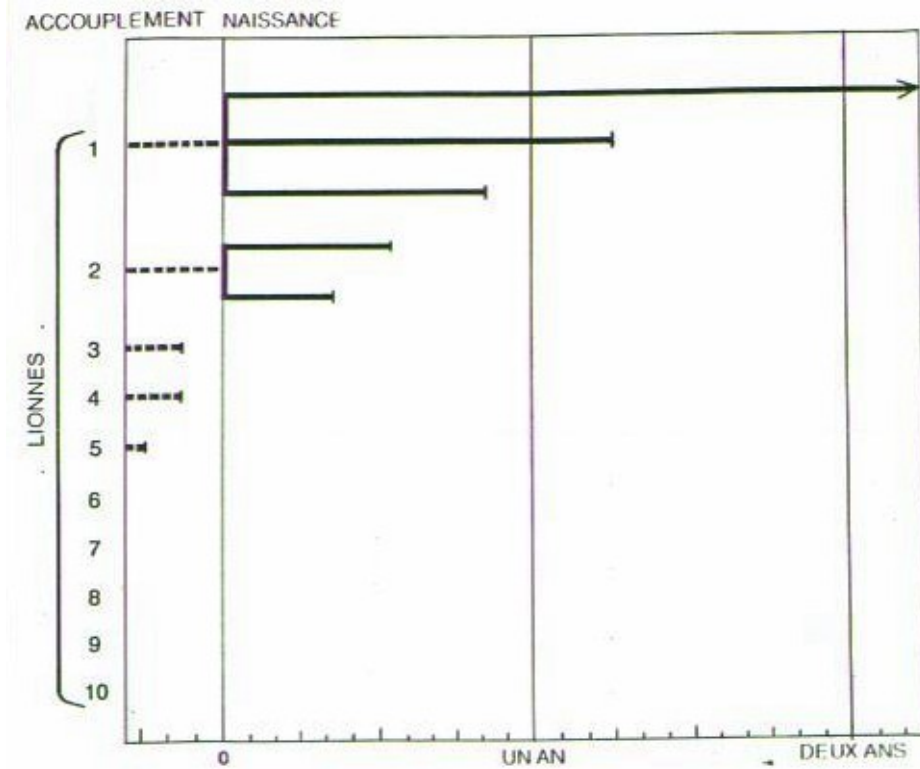


Figure 49 : les résultats de l'accouplement chez 10 lionnes, d'après Bertram [2].

Un trait interrompu signifie la mort du lionceau = un grand nombre d'accouplements est nécessaire pour qu'une lionne donne naissance à un lionceau qui deviendra adulte.

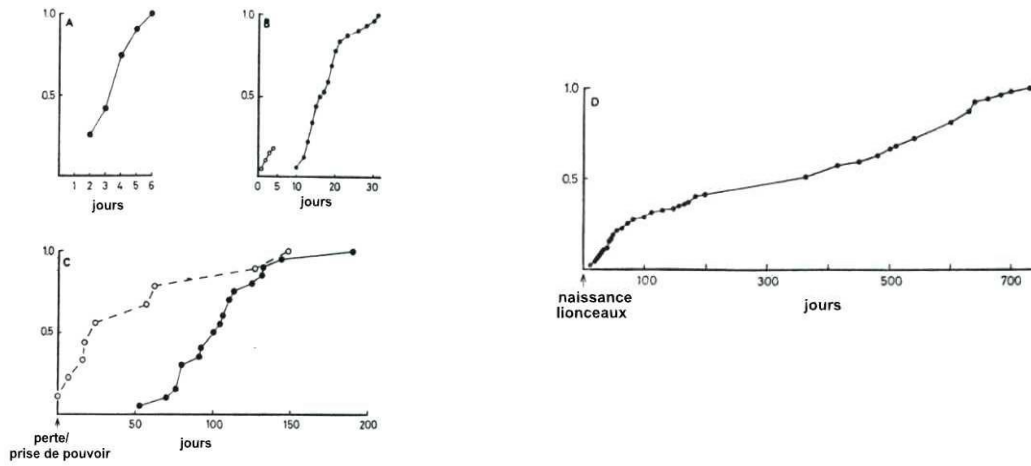


Figure 50 : distribution cumulée pour (A) la durée de l'œstrus, (B) l'intervalle entre le milieu des cycles (longue courbe) et entre la fin d'un œstrus et le début du suivant (courbe courte), (C) la proportion de femelles ayant conçu en fonction de l'intervalle qui suit la prise de pouvoir du groupe par un autre male (cercles vides) et sans changement de males (cercles pleins), et (D) la proportion de femelles qui ont perdu leur portée (hors prise de pouvoir) ou dont les lionceaux sont devenus indépendants en fonction de l'intervalle après la mise bas, d'après Packer et Pusey [24]

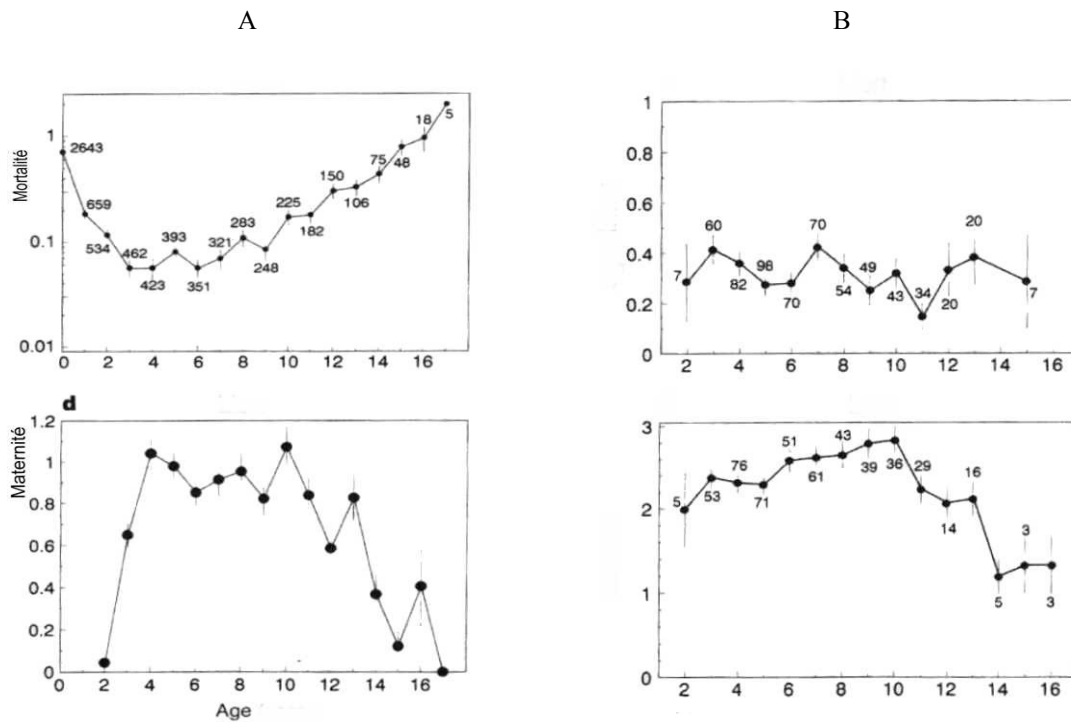


Figure 51 : A : mortalité (haut) et maternité (bas) des femelles en fonction de leur âge, en années.
 B : proportion de lionceaux survivants la première année en fonction de l'âge de sa mère (haut) et taille de la portée en fonction de l'âge de la mère, en moyenne (bas).
 D'après Packer, Tatar et Collins
 Les barres représentent les écarts type et le nombres indiquent le nombres de portées ou lionceaux.

II L'ACCOUPEMENT

1 La cour – le coït

Un couple de lions prêt à l'accouplement se reconnaît facilement par le fait qu'ils s'isolent et se tiennent près l'un de l'autre. Selon Bertram (*Pride of lions*), cet isolement ne serait pas volontaire mais dû au fait que les autres membres de la troupe les ont laissés à leurs préoccupations sans les attendre lors des déplacements. Il arrive qu'un autre mâle se situe non loin du couple, « attendant » son tour. En effet, les rivalités sont rares et le premier mâle qui s'accouple avec une femelle en reste le possesseur jusqu'à ce que ce soit la femelle qui se lasse. La ligne de démarcation semble se situer entre 5 et 10 mètres. De plus, il ne semble pas que les lionnes aient des préférences établies ; ainsi elles peuvent s'accoupler avec tous les mâles de la bande comme elles peuvent accepter un mâle extérieur à la bande. De même, il arrive que les mâles s'accouplent avec des femelles extérieures à la troupe. [3]

Quand elle est réceptive, la femelle attire le mâle en urinant, libérant ainsi les phéromones sexuelles qu'ils repèrent grâce à l'organe voméronasal en effectuant le flehmen et qui instruisent les mâles de son état. Elle émet également des sons caractéristiques. Le mâle suit la femelle durant plusieurs jours, en général une huitaine, et en attendant qu'elle soit totalement réceptive, il marque lui aussi le terrain. Puis il alterne les approches et les frottements. Ils se caressent, se reniflent, « s'embrassent » nez à nez et joue contre joue. Au début, la femelle chuinte, le frappe et renifle. Pour impressionner sa partenaire et les mâles concurrents, le mâle gonfle sa crinière, se pavane et griffe le terrain. Si le mâle est un peu long à réagir, c'est la femelle qui mène le jeu de la séduction en alternant caresses et positions d'attente. [2]

La femelle se présente au mâle, se dérobe, se roule à terre puis se relève et trotte sur 50 mètres avant de recommencer sa sérénade. Ce ballet dure 30 minutes avant qu'elle ne consente à se faire saillir. [16]

Si les femelles dégagent une odeur caractéristique pendant les chaleurs qui attire le mâle et signale le moment de l'œstrus offrant le plus de chance de succès à l'accouplement, le mâle n'est pas en reste quant à l'attirance de la femelle. En se plaçant au contact ou à quelques mètres en position de jeu, tournant en cercle, couché la queue sur le côté, il dégage des phéromones sexuelles qui jouent un rôle majeur dans l'attraction de la femelle vers lui et pas vers un autre, et dans la survenue de l'accouplement. [19]

Durant l'œstrus, le mâle couvre la femelle environ 100 fois par jour pendant 3 jours. Ces séquences durent de 1 à 5 minutes et se renouvellent toutes les 15-20 minutes. Durant ces 3 jours, ils restent sans chasser ni même manger.

Au début de la monte, le mâle mord la nuque de sa partenaire puis la relâche. A la fin du coït, lors du retrait, la femelle se retourne pour gifler le mâle en raison de la douleur occasionnée au retrait du pénis hérissé. Juste avant l'éjaculation, le mâle se laisse aller à un miaulement plaintif qui pourrait servir à inhiber l'agressivité de la femelle au moment du retrait. [16]

Lors de la monte, le mâle s'allonge par-dessus la femelle accroupie, ses pattes de devant demeurent tendues, ses pattes de derrière sont fléchies. Après la monte, ils restent allongés côte à côte, elle sur le flanc ou sur le dos et lui avec l'avant en sphinx et l'arrière allongé.

Compte tenu de la synchronisation des chaleurs, une femelle pourra avoir plusieurs partenaires mais ceci est également vrai pour les mâles qui pourront monter plusieurs femelles. Par contre, le changement de partenaire ne se fait jamais au cours de la même journée.

Selon Beach, cité par Klechman, l'incitation du mâle par la femelle est un comportement proprioceptif. Il définit ainsi 2 concepts du comportement sexuel femelle : attractivité et réceptivité. L'attractivité correspond aux stimuli de la femelle pour le mâle comme partenaire

potentiel. La réceptivité est la réponse de la femelle aux stimuli du mâle pour faciliter l'accouplement. [15]

Le comportement homosexuel existe même s'il est très rare. Schaller l'a observé 3 fois et il concernait toujours des mâles entre eux. Le comportement, qui précède la monte, est peu différent de celui qui concerne une femelle.





Figure 52 : reproduction schématique de l'accouplement, d'après Hanby et Bygott

Figure 53 : expressions faciales des lions au cours de l'accouplement, d'après Schaller

ies de la reproduction

- mâle

Les testicules sont extériorisés dans un scrotum en région périnéale. Ce scrotum est profond avec un raphé très marqué qui le divise en 2. La prostate est développée. Le pénis contient un os pénien ou baculum plus petit que celui des canidés. Cet os est parallèle à l'organe et est en relation avec le gland dont il occupe la majeure partie. Il forme ainsi une baguette +/- allongée dont la face ventrale est parcourue par la gouttière urétrale. Le gland est court dans le prolongement du corps spongieux et le prépuce est également court. [8] Le tissu érectile, largement irrigué, joue donc un rôle plus important lors de l'intromission. Le pénis au repos est dirigé vers l'arrière mais pendant le coït les muscles le relèvent vers l'avant.

Le gland est recouvert d'épines dirigées vers l'arrière dont la fonction est incertaine : stimulation des récepteurs vaginaux qui déclencherait l'ovulation.

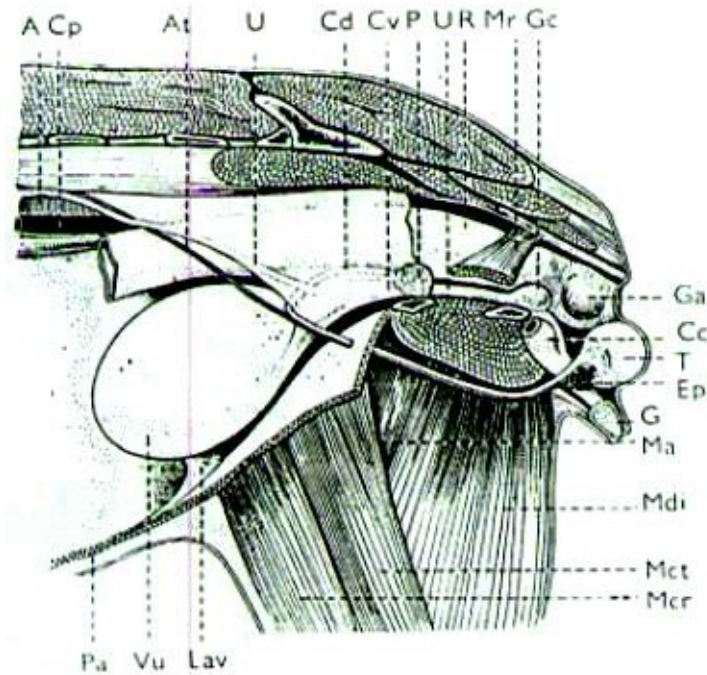


Figure 54 : organes génitaux de *Felis*, mâle, en coupe para sagittale, d'après Grassé XVII

A : aorte ; At : artère testiculaire ; Cc : corps caverneux ; Cd : canal déférent ; Cp : veine cave postérieure ; Cv : col de la vessie ; Ga : glande anale ; Gc : glande de Cowper ; Ep : épидидyme ; G : gland ; Mr : muscle releveur de l'anus ; ma : muscle adducteur de la cuisse ; Mdi : muscle droit interne ; Mct : muscle couturier tibial ; Mcr : muscle couturier rotulien ; Lav : ligament antérieur de la vessie ; P : prostate ; Pa : paroi abdominale ; R : rectum ; T : testicule ; U : uretère ; Vu : vessie

	Serengeti Plains lion	N'Gorongoro Crater lion
Nombre de spermatozoïdes par tube séminifère	134,6 +/- 26,6	88,8 +/- 13,8
% de tube séminifère avec spermatogenèse	84,2 +/- 8,6	67,8 +/- 6,8
Nombre de cellules dégénérées par tube séminifère	1,3 +/- 0,2	1,1 +/- 0,5
Diamètre (μm) du tube séminifère	68,9 +/- 5,1	69,4 +/- 4,8
Zone interstitielle ($10^4 \mu\text{m}^2$)	2,0 +/- 0,3	2,5 +/- 0,3
Nombre de spermatozoïdes par éjaculation (10^6)	62,8 +/- 51,8	64,6 +/- 52
Nombre de spermatozoïdes par ml (10^6)	10,9 +/- 8,6	11,5 +/- 15,5
% de spermatozoïde normaux	59,1 +/- 7,5	32,8 +/- 8,6
Volume testiculaire (cm^3)	94,6 +/- 17,6	62,9 +/- 26,8
Taux de testostérone (ng/ml)	0,6 +/- 0,5	0,74 +/- 0,5

Tableau 5 : Histomorphométrie des testicules de lion à l'état sauvage, d'après Munson et Al.

Le nombre de spermatozoïdes est obtenu par électroéjaculation.

n=10 pour les lions du Serengeti,

n=6 pour les lions du N'Gorongoro ; les valeurs annoncées sont les moyennes

+/- écarts types.

Les valeurs sont significativement différentes ($p < 0.05$)

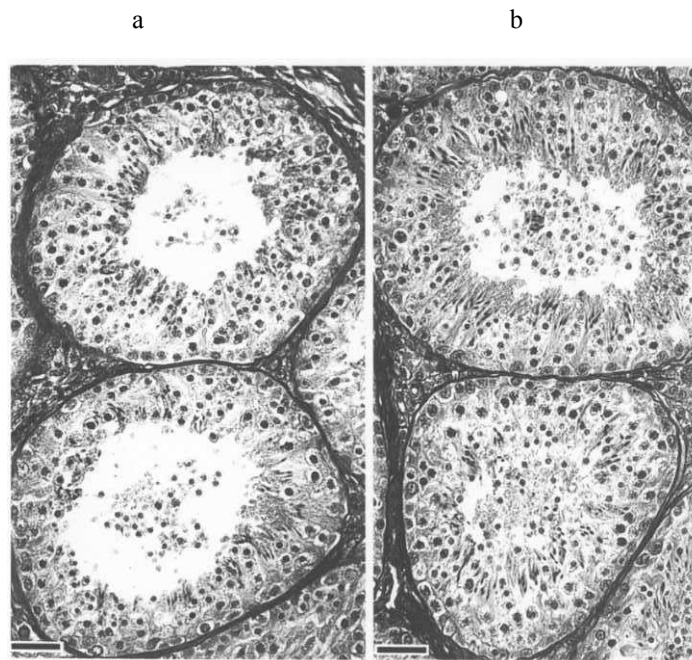


Photo 8 : Microphotographie en coupe de testicules de lions adultes du cratère du N'Gorongoro (a) et des plaines du Serengeti (b), d'après Munson. La barre en bas gauche représente 10 microns

- femelle

C'est lors d'une ovario – hystérectomie de lionne au Parc Zoologique de Vincennes, pratiquée par les Dr Ollivet et Lécu qu'il m'a été permis de constater les éléments suivants sur le tractus génital femelle.

Les ovaires sont logés dans une bourse ovarique non graisseuse qui dépend de la partie antérieure du ligament large. Cette bourse ovarique ne les recouvre pas totalement. Ils sont allongés et arrondis, mesurant environ 3 cm de long sur 1,5 cm de large. Ils présentent de nombreux follicules à leur surface. Le mésosalpinx est réduit, transparent. Les cornes sont lisses, non sinueuses, mesurant environ 16 cm de long pour un diamètre d'environ 1,5 cm. Le ligament large est relativement réduit, peu graisseux. Le corps est assez développé, mesurant environ 12 cm pour un diamètre de 2 à 2,5 cm environ. Le col mesure 1 cm de long pour 1 cm de diamètre environ. La vulve est poilue, arrondie ventralement et séparée de 5 cm de l'anus. L'ensemble utérus - ovaires pèse environ 100 g au stade physiologique de repos.

De même qu'il existe un os pénien, la femelle est pourvue d'un os clitoridien : prolongement fibreux ou vésiculofibreux du corps caverneux qui peut se transformer partiellement en tissu osseux à l'âge adulte. Il s'agit d'un osselet dans l'axe du cordon fibreux sur 0,5 à 2 mm, allongé et effilé aux 2 extrémités. Il est recouvert par un capuchon muqueux plus ou moins marqué. [Grassé XVII]

Elle possède 6 paires de mamelles.

Composition du lait : pour 1 litre 50 g de sucre ; 11 g de sel, 92 g de protéines et 35 g de matières grasses.

La quantité de lait produite est directement liée à la quantité de nourriture ingurgitée et non pas au nombre de petits : toutes les mères produisent quasiment la même quantité de lait et celles dont les portées sont peu nombreuses se montrent plus généreuses envers les autres lionceaux.

vulve



anus

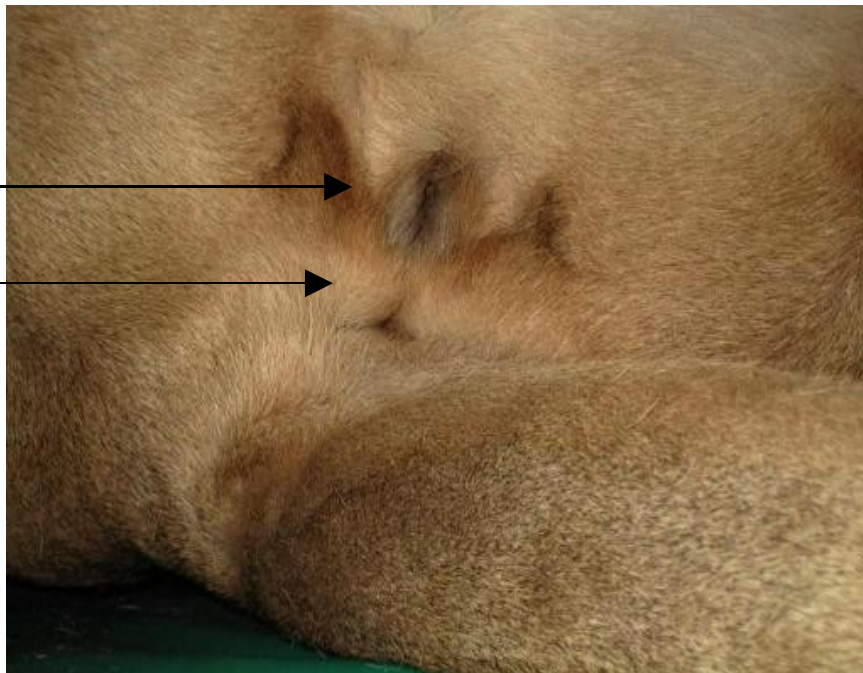


Photo 9 : Perinée de lionne adulte (photo personnelle, prise avec un appareil numérique)

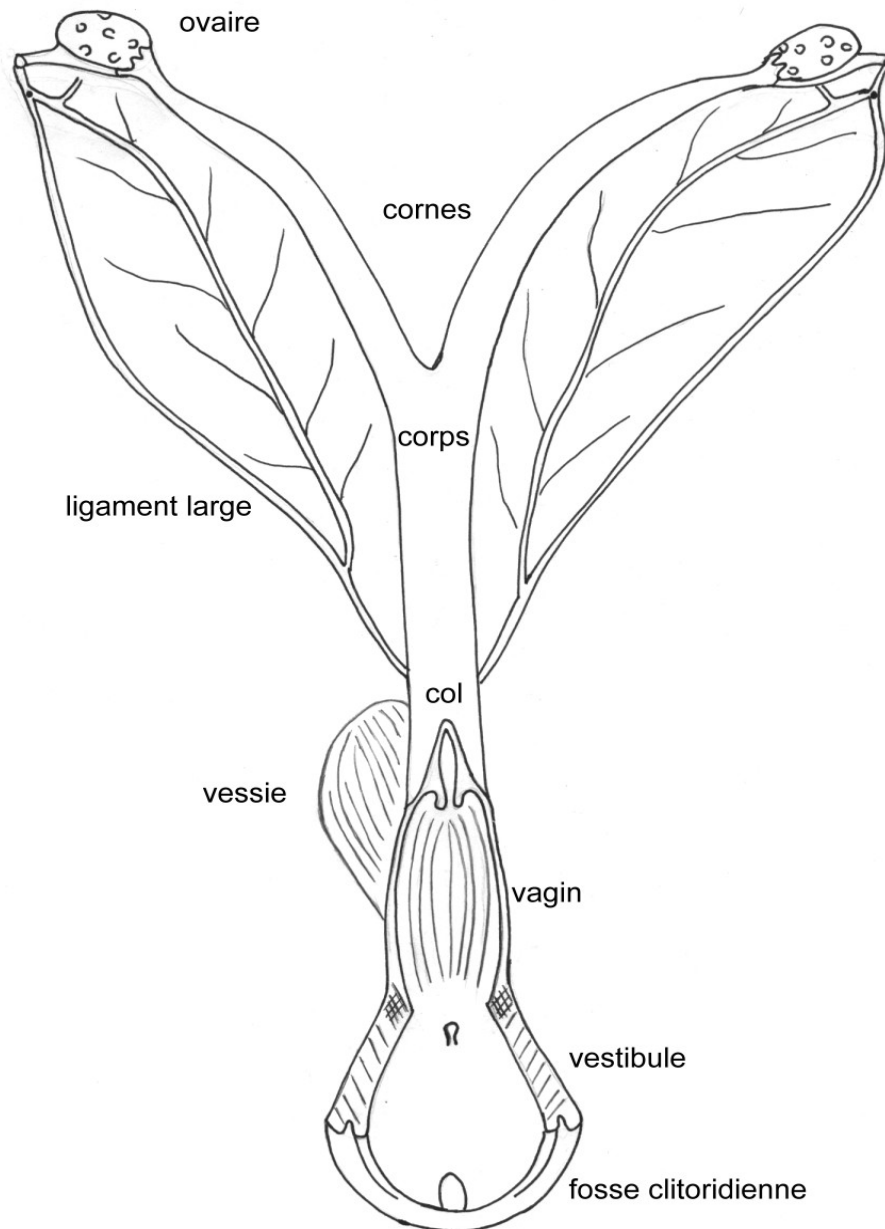


Figure 55 : Schéma personnel du tractus génital femelle d'après les photos et observations lors d'une ovario-hystérectomie de lionne au Parc Zoologique de Vincennes. (certains éléments, notamment du tractus bas manquent car ils n'ont pu être observés)

III LA GESTATION – COMPORTEMENT MATERNEL

1 Gestation – mise bas

Durant la gestation, l'œuf embryonnaire stimule la production d'un facteur de gestation précoce. Sa présence confirme la fertilisation et sa disparition signe une perte embryonnaire ou fœtale. Le corps jaune est maintenu par la LH, FSH, Prolactine, hormone chorionique et PMSG. Durant la gestation, on rencontre aussi bien les œstrogènes que la progestérone. [15] Durant la gestation qui dure de 102 à 113 jours, l'abdomen s'arrondit et prend du volume, les mamelles gonflent et se remplissent de lait. Juste avant la mise bas, la sangle abdominale se relâche, le ligament sacro – sciatique se détend et la vulve augmente de volume. La femelle a plus de mal à se déplacer en particulier au moment de la chasse d'où l'importance d'appartenir à un groupe social.

La quantité d'aliments ingurgités augmente de même que l'agressivité envers ses compagnons et les autres individus. [28]

Le placenta est décidu-zonaire complet type endothélio – chorial. Le chorion forme une lisière linéaire d'un beau vert, couleur due à l'accumulation de l'hématochlorine (hémoglobine fœtale). La vésicule ombilicale persiste jusqu'à la naissance.

La mise bas est déclenchée par un signal fœtal : L'ACTH qui se transforme en cortisol entraîne une baisse de la progestérone et une augmentation des œstrogènes. Ces derniers stimulent la prostaglandine PgF2 α entraînant la synthèse d'ocytocine responsable des contractions utérines. [15]

La lionne s'isole du groupe quelques jours avant la mise bas et trouve refuge dans des troncs d'arbres, des hautes herbes, des branchages, un lit de rivière asséché ou des rochers. Cette mise à l'écart est nécessaire au bon déroulement de la mise bas qui a lieu le plus souvent la nuit. En effet d'après Fraser, cité par Parez, en 1968, les décharges d'adrénaline de la journée inhibent l'ocytocine nécessaire à la mise bas. De plus, la température est souvent trop élevée en journée pour permettre un accouchement dans les meilleures conditions possibles. Lorsque les contractions s'accroissent, les poches allantoïdienne et amniotique sont éliminées. Souvent la femelle tire avec les dents le petit pour l'aider à sortir. Entre chaque petit, il se passe un temps variable laissant à la jeune mère le temps de prendre soin du nouveau – né. Le cordon est coupé entre les dents et la femelle consomme les annexes : placenta et eaux fœtales. Ceci permet l'établissement du premier lien mère – lionceau et évite d'attirer les prédateurs par l'odeur de ces annexes. Ensuite, la mère lèche délicatement le petit pour l'imprégner de son odeur et le nettoyer. En le marquant ainsi, elle rend son arrivée au sein du groupe plus sûre car elle évite qu'il ne soit pris pour un intrus. [28]

La femelle met au monde des lionceaux minuscules, aveugles dont le poids est $<$ ou $=$ à 1% de son poids adulte. La taille de la portée est variable mais se situe entre 1 et 6 jeunes. La moyenne se situe à 2 – 3 jeunes. Le sex ratio est de 1 mâle pour 0.9 femelle à la naissance. Celui ci passe en faveur des femelles à l'âge adulte compte tenu de la forte mortalité déjà développée. Toutes les femelles mettent bas en même temps : dans une période de 2 – 3 mois car qui dit synchronisme des chaleurs dit également synchronisme des accouplements et donc des mises bas. Il arrive que certaines femelles mettent bas hors synchronisation. Cela pose un réel problème pour les lionceaux car ils ne bénéficient pas du lait des autres femelles et ils sont en concurrence au moment des repas ou des jeux avec des lionceaux plus âgés ce qui augmente leur taux de mortalité. Néanmoins, pour limiter celle ci les mères passent plus de temps éloignées de leur troupe, obligées de chasser seules. Abandonnée par la troupe, et comme les petits demandent beaucoup d'énergie qu'elle a du mal à fournir, la mère isolée meurt souvent de faim ou de fatigue. Dans ce cas, les petits aussi sont condamnés car ils ne sont pas reconnus par la troupe. [12]

2 Comportement maternel

- post partum immédiat

Dans les premiers jours de leur vie, la femelle reste en permanence avec ses petits. Puis quand la faim la tiraille, elle quitte le refuge non sans s'être assurée qu'ils ne courent aucun danger. En effet, une mère préférera ne pas rejoindre ses petits plutôt que de leur faire courir un risque. Or, cela est courant puisque les femelles sont les pourvoyeuses de gibier et elles sont obligées de s'absenter.

Durant l'allaitement, les femelles restent couchées laissant au jeune le soin de rechercher activement les mamelles. Les derniers-nés sont attirés par les cris des premiers, de plus ils sont attirés par la source de chaleur que représente la mère. Il arrive tout de même que la mère aide son petit en corrigeant son orientation. La première tétée est la plus importante car elle contient le colostrum riche en immunoglobulines. Dès la naissance, chaque petit s'approprie une mamelle et la garde jusqu'au sevrage. Au moment de la tétée, les petits stimulent la production de lait en donnant des coups de tête libérant ainsi l'ocytocine. Les tétées sont fréquentes au début puis elles s'espacent.

Les phéromones jouent encore un rôle important dans le comportement maternel. Chez les femelles en lactation, la détection des signaux émis par les mamelles permet aux jeunes de localiser rapidement les tétines alors qu'ils naissent aveugles. Elles permettent le développement des relations mère – lionceaux, la reconnaissance maternelle et la cohésion de la portée. En post – partum immédiat, l'ingestion des annexes et le léchage des nouveaux nés favorise l'attachement mère – petits en déposant des phéromones maternelles à la surface de la peau des petits. [19]

Dès qu'elle ressent le moindre danger, elle se met en quête d'une nouvelle cachette et les transporte un par un par les épaules. Tant qu'ils ne savent pas marcher seuls, ils ne rejoignent pas la troupe. Pendant les 6 premières semaines, elle passe beaucoup de temps loin de sa portée, allant chasser avec ses congénères. Elle change de cachette tous les 3 – 4 jours. Bien que la portée soit très vulnérable, le risque qu'elle soit trouvée par un prédateur est assez faible car ils sont totalement immobiles. Quand ils sont dérangés, ils rampent sous un rocher ou des taillis où ils sont difficiles à repérer. Quand une mère retourne dans la cachette, elle grogne ou rugit doucement pour signaler son arrivée et s'ils sont en âge de marcher, les petits accourent vers elle. [32]

Si un de ses petits se perd, la femelle le recherche le plus rapidement et le plus discrètement possible pour ne pas attirer les éventuels prédateurs. C'est en effet isolés que les lionceaux sont les plus vulnérables et lorsqu'ils s'éloignent du groupe ils sont des proies faciles pour les autres prédateurs. De plus, il arrive qu'une lionne abandonne l'unique lionceau vivant de sa portée quand tous les autres sont morts en bas âge. [2]

Il arrive que les femelles mangent leurs petits : quand des nouveaux mâles prennent possession de la troupe, sinon ce sont les mâles eux-mêmes qui s'en chargent, ou en cas de sous nutrition ou de malformation ou de décès du jeune.

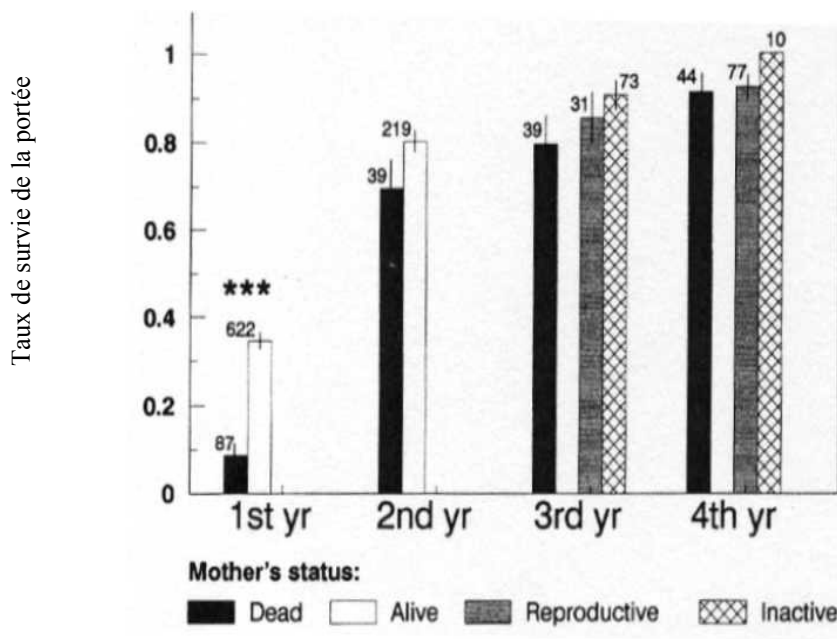


Figure 56 : Effet du statut de la mère sur la survie des lionceaux, d'après Pcker, Tatar et Collins

La survie est moindre pour les lionceaux orphelins durant les 2 premières années, la survie du sub-adulte n'est pas influencée par la reproduction de sa mère. Ces sub-adulte sont essentiellement des femelles du fait de la dispersion des males.

- apprentissage

Selon Roeder cité par Konrad Lorenz, si l'essentiel du comportement reposait sur un processus de réaction à l'excitation au sens de la vieille théorie des réflexes, il faudrait s'attendre à ce qu'un organisme placé dans un environnement ne procurant guère d'excitation s'arrête et reste au point mort en attendant un changement des conditions extérieures et Pantou cité par Lorenz conclut que quelle que soit l'origine de l'activité, elle réside dans l'organisme de l'animal lui-même et n'est pas suscitée par des organismes extérieurs ; d'où la notion de comportement inné ou héréditaire. Malgré tout, il existe une modification adaptative du comportement qui passe par l'apprentissage. Celui-ci consiste en l'amélioration des mécanismes de l'appareil neuro-sensoriel et suppose que l'information soit enregistrée. [18]

Les jeunes développent de profonds changements entre la naissance et la maturité sexuelle. Ces changements peuvent être classés en 3 périodes :

- Période de dépendance : ils ont nus, yeux clos, incapables de locomotion et incapables de réguler leur température. Ils sont sous dépendance complète de leur mère en ce qui concerne l'alimentation et la protection jusqu'à l'ouverture des yeux et la tétée volontaire.
- Développement de l'indépendance : les jeunes gambadent de plus en plus loin de leur mère, la tétée est volontaire. C'est la période pendant

laquelle la mère commence à refuser la tétée et commence alors l'apprentissage de l'alimentation adulte. Pour cela, elle les familiarise avec la chasse en leur apportant des proies encore vivantes et en les leur laissant tuer. Les préférences alimentaires et les techniques de chasse sont acquises par imitation de la mère.

- Le jeu : il se situe sur 3 niveaux. La manipulation d'objets de l'environnement et la capture de proies vivantes qui exercent sa dextérité ; la course, le saut, les coups de tête qui l'entraîne à la vitesse et à la poursuite ; la simulation d'un combat ou de la reproduction avec d'autres jeunes lui apprend le comportement social. [15] Le jeu représente 1.5 à 6 % de l'activité d'un lion. [5]

Le comportement social s'acquiert grâce à la toilette et au jeu. En effet, la toilette apprend la soumission du jeune à sa mère. Les autres membres du groupe adoptent des attitudes plus menaçantes mais restent néanmoins patients permettant ainsi au jeune d'assimiler toutes les attitudes des adultes par mimétisme.

Les autres comportements sont acquis par le jeu : chasse, accouplement et bagarre avec des adultes ou des jeunes de leur âge. Le jeu reflète les techniques des adultes dans leur vie sociale : chasse, combats territoriaux, reproduction et marquage du territoire.

La mise en place du jeu demande une approche compréhensible par les autres protagonistes : approche avec des mouvements exagérés, caresses sur le front, roulades sur le dos, contacts le long du corps, pousser avec la tête ou une patte ou encore tirer la queue.

4 grands types de jeu concernent à la fois les jeunes et les adultes : [5]

- « Poursuite » : un animal bondit vers un autre en essayant de l'attraper avec ses pattes avant. Occasionnellement, il lui court à côté, met une patte sur ses épaules et le pousse à terre. L'autre, s'il collabore, se laisse choir de manière exagérée sur le côté. Le jeu peut finir sans contact direct, où le poursuivi devient le poursuivant, ou alors il continue par un des 2 jeux suivants.
- « Combat » : un des jeunes tombe sur le dos et l'autre se place au-dessus de lui, lui attrapant la gorge et le poussant de ses pattes. Ce contact est souvent court mais il peut durer quelques minutes. Quand 2 lionceaux d'âges différents jouent ensemble, le plus grand contrôle sa force.
- « Bagarre » : les joueurs sont assis ou debout face à face en se donnant des coups de pattes. Parfois, ils bondissent sur leurs postérieurs ou tombent sur le côté.
- « Ramper » et « Attraper » : en voyant un congénère, le jeune lion s'accroupit et attend puis s'avance en rampant. Dans 50% des cas, l'autre lion ne joue pas mais dans les autres 50% des cas, il court et s'arrête à 10 cm du premier lion. Le contact est bref avec juste un petit coup de patte, mais parfois il dégénère en bagarre ou combat. Ce type de jeu peut être solitaire et le partenaire est remplacé par une branche, une touffe d'herbe ou une pierre.

Chaque membre de la troupe y trouve son rôle : le père protège et joue mais les mâles ne sont pas de grands joueurs au contraire des femelles. 2 femelles jouent souvent ensemble alors qu'entre 2 mâles le jeu est très rare. Les tantes allaitent si besoin et montrent les techniques de la chasse par le jeu. Les mères allaitent, protègent et apprennent le mode de vie social. Les

autres jeunes jouent entre eux sans aucune discrimination pour apprendre la défense face à un autre individu et la reproduction.

La synchronisation des naissances donne aux jeunes la possibilité d'avoir de nombreux compagnons de jeu. Il arrive que les femelles jouent entre elles, les petits les observant ou participant au jeu. Ainsi elles leurs apprennent à se mettre en embuscade, à sauter sur une « proie », à pourchasser ou à combattre à l'aide de leurs griffes ou de leurs crocs. Quand ils jouent seuls, les lionceaux attaquent un bout de bois ou la queue d'un adulte non consentant et essaie de le tirer vers lui ou de le transporter. Les lionceaux qui ne jouent pas ou peu sont ceux en mauvaise santé ou qui ont faim. [2] Parfois ils jouent avec des proies mortes puis avec les proies vivantes ramenées par les adultes à leur attention. [5]

Le sevrage a lieu vers 1 an. La femelle repousse la tétée et laisse les petits manger leur part de viande à la chasse. [28] Au début, ils ne font que lécher le sang mais très vite ils mangent des morceaux quand leur mère vient les chercher après une chasse fructueuse. [3]

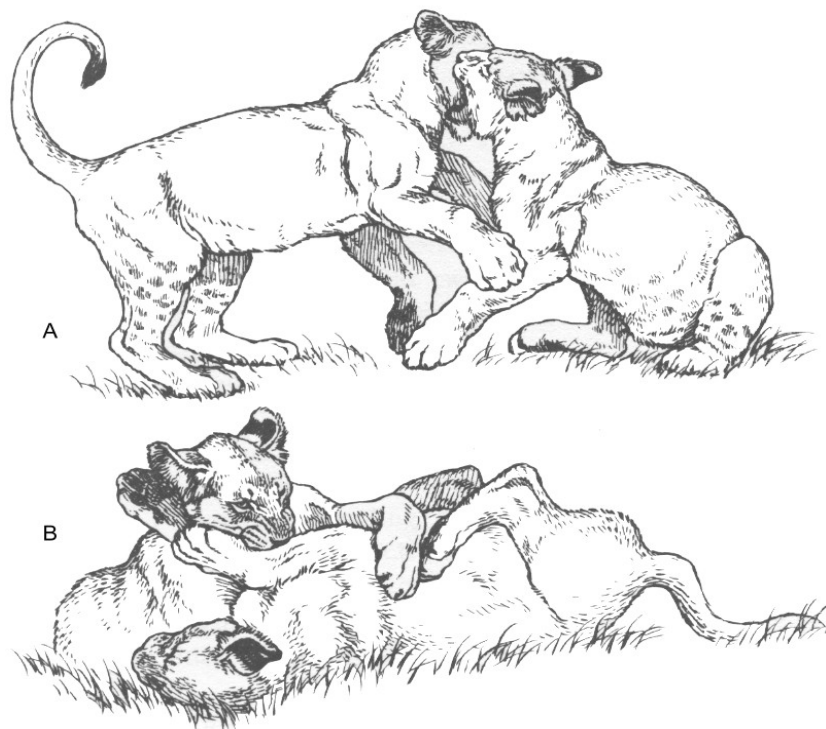
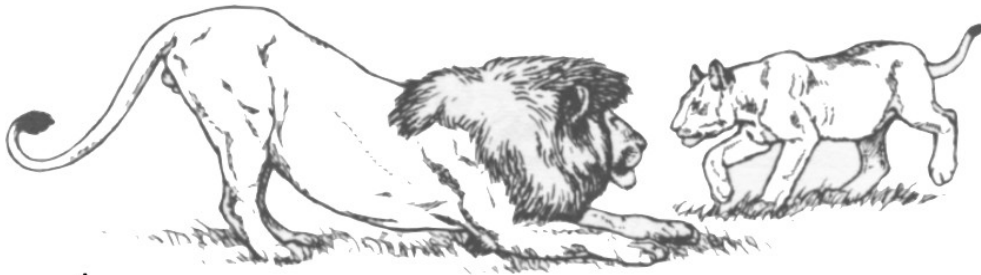


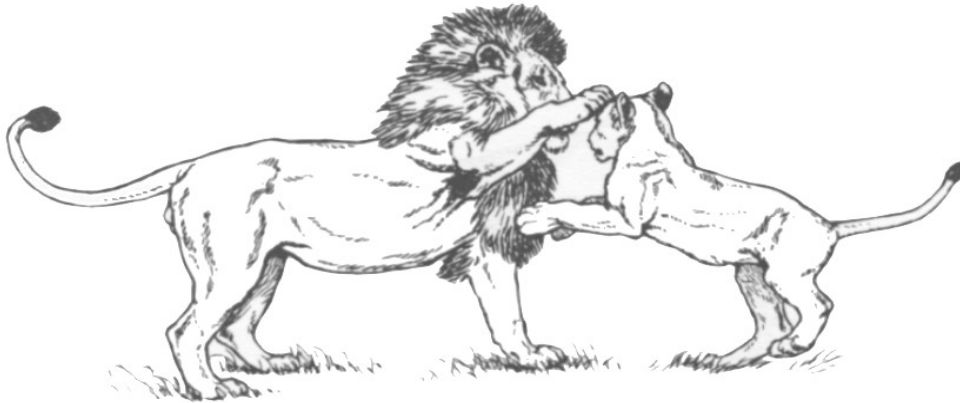
Figure 57 : Jeux entre lionceaux, d'après Schaller.

A : 2 lionceaux se bagarrent à coup de pattes et se mordillent.

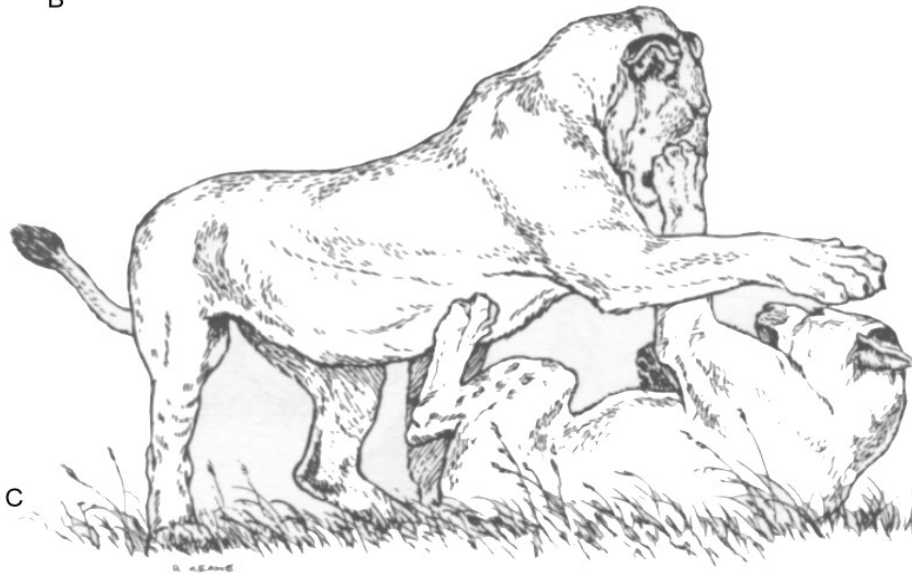
B : 2 lionceaux simulent un combat.



A



B



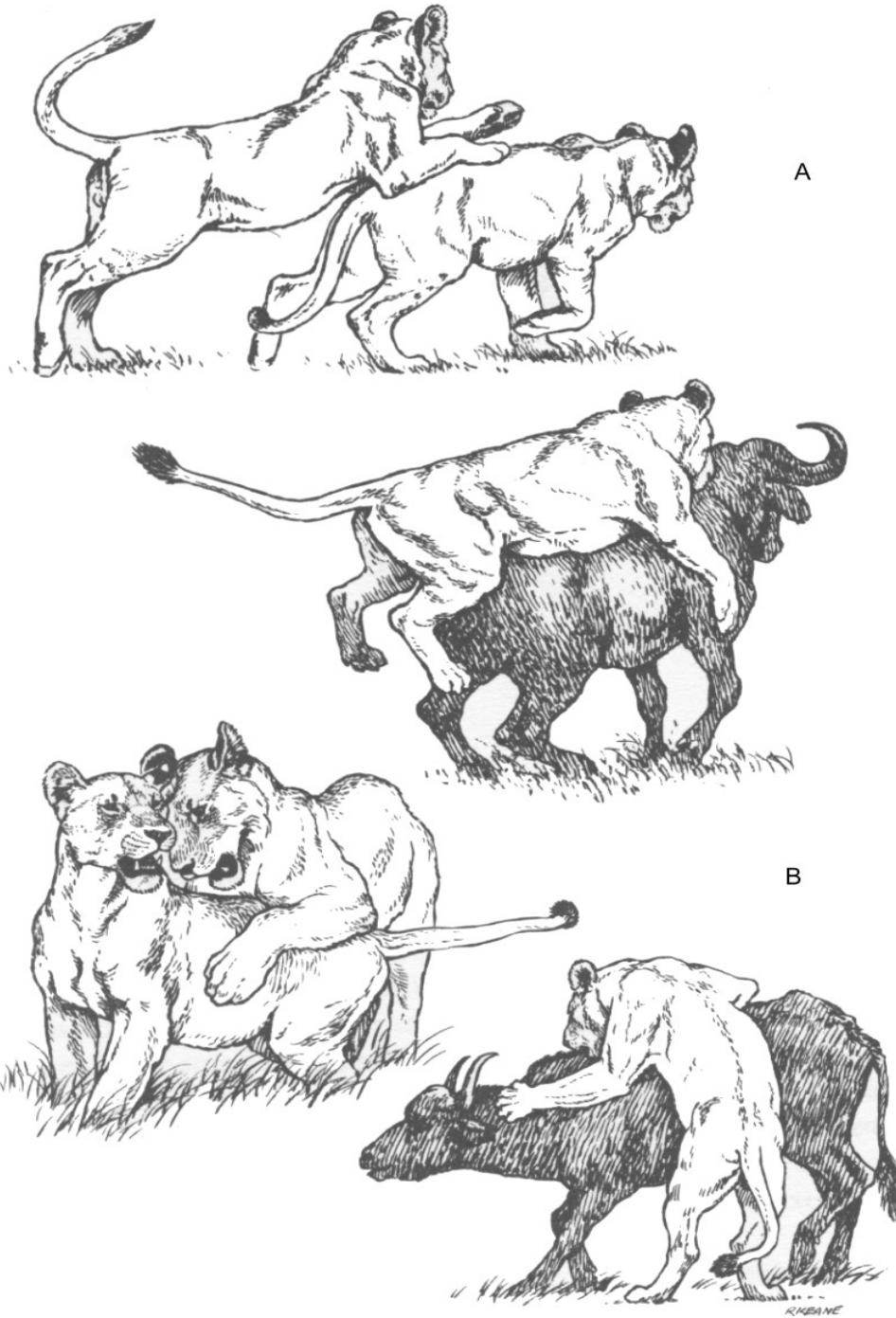
C

Figure 58 : Lions adultes jouant avec des jeunes, d'après Schaller.

A : un male invite un lionceau à s'approcher en baissant l'avant main.

B : in male frappe doucement un lionceau sur la tête.

C : une lionne et un sub-adulte simulent un combat.



Figures 59 : Positions de jeu des lionceaux comparées à celle des femelles attaquant un buffle, d'après Schaller.
 A : après la poursuite, un lionceau saute sur le dos d'un autre lionceau.
 B : un lionceau place sa patte sur le dos d'un autre et tente de le faire tomber.

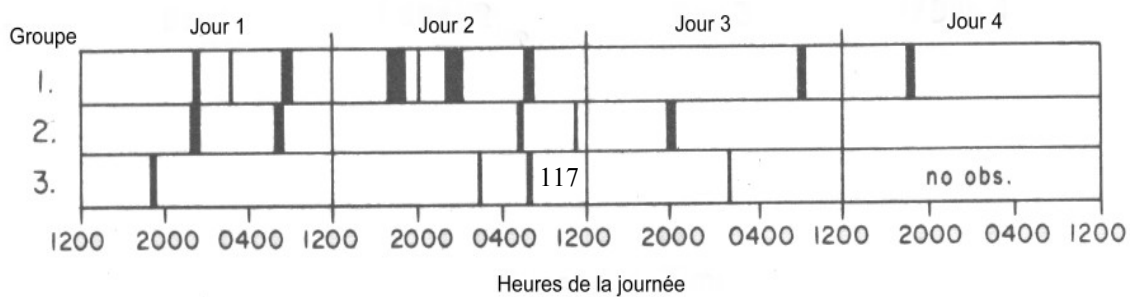


Figure 60 : Heures, fréquence et durée des périodes de jeu des lionceaux et des lionnes dans 3 groupes observés en continu pendant 3 – 4 jours, d'après Schaller.

- déterminisme

On pense que l'instinct est la part la plus importante du comportement maternel. D'après l'Encyclopedia Universalis, l'instinct se définit comme : « la faculté innée sans apprentissage préalable et en toute perfection de certains actes spécifiques sous certaines conditions du milieu extérieur et de l'état physiologique de l'individu ». Néanmoins, on a remarqué une meilleure aptitude chez les multipares à s'occuper de leurs petits montrant une part de l'apprentissage dans ce comportement.

Au niveau hormonal, l'augmentation de l'œstradiol et la chute de la progestérone au moment de la mise bas jouent un rôle important. En effet des injections d'œstrogènes à des souris non gestantes montrent qu'elles développent un comportement maternel envers ce qui les entoure ou les jeunes d'autres portées. De même, les injections de progestérone à des femelles gravides au moment de la mise bas retardent l'acceptation des jeunes. (expériences de Chauvin en 1969 cité par Parez). De plus, l'action de la prolactine, de l'ocytocine et des PgF2 α en relation avec les 2 précédentes permet l'induction du comportement maternel. Par contre, elles ne servent à rien dans le maintien de ce comportement une fois que les jeunes ont été acceptés par leur mère.

Le maintien du comportement se fait grâce à la présence du jeune qui est nécessaire pour entraîner une décharge de prolactine mais ce maintien de la sécrétion dépend de l'expression du comportement maternel adéquat. On a remarqué qu'il existe un développement du comportement maternel uniquement par des facteurs sensoriels quel que soit le stade physiologique de la femelle. Ces facteurs sensoriels sont l'odorat par les phéromones, la vision du jeune, l'ouïe par les cris des petits affamés ou perdus, le goût par ingestion des annexes fœtales et le toucher par le léchage, les jeux, les coups de tête pour la tétée et la stimulation du tractus génital au moment de la mise bas.

Les propres caractéristiques du jeune entrent également en ligne de compte : sa fourrure tachetée est facilement reconnaissable par les autres membres de la troupe, sa croissance diminue l'intérêt que lui porte sa mère au fur et à mesure qu'il grandit jusqu'à son éviction du groupe si c'est un mâle ou son désintérêt total vis à vis d'une femelle pubère, sa fragilité vis à vis du climat ou du milieu entraîne un désintérêt.

CONCLUSION

Le lion à tout d'un grand félin mais son anatomie est son éthologie lui sont particulières. En effet, il est le seul félin sauvage à vivre en communauté, des animaux de tous sexes et de tous âges étant présents en même temps au sein d'une même troupe, et à régler tous les aspects de sa vie : reproduction, recherche de nourriture, défense d'un territoire et éducation des jeunes autour de cette communauté.

De plus, l'anatomie et l'éthologie du lion sont étroitement liées. En effet, certains éléments comme la crinière du mâle, la faible endurance musculaire et une fertilité assez limitée sont des adaptations au mode de vie en troupe.

La connaissance de ces deux éléments me paraît fondamentale pour bien appréhender la mise en captivité du lion et ce quel qu'en soit le milieu : semi-liberté ou totale captivité. Ainsi, il serait intéressant de faire une étude parallèle entre le mode de vie sauvage et le mode de vie captif – traité par ailleurs seul par David Sebbag en 1972 – et par là même d'étudier les facultés d'adaptation du lion à un nouveau mode de vie en se référant à ces particularités éthologiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARTHUS – BERTRAND Yann et Anne
Le lion. Paris : Atlas, 1991. 120 p (collection Etat Sauvage - Allain Bougrain Dubourg)
2. BERTRAM Brian
Les sociétés animales. Paris : Belin, 1980. 181 p (Bibliothèque pour la science)
3. BERTRAM Brian
Pride of Lions. London : J.M dent and Sons, Ltd, 1978. 265 p
4. BRYANT H.L. et al
Claw retraction and protraction in the carnivores : Skeletal microvariations in the phalanges of the Felidae
Journal of morphology, 1996, **229**, 3, 289-308
5. FAGEN Robert
Animal play behavior. Oxford : Oxford university press, 1981. 684 p
6. FOURNIER Catherine
Le lion
Le règne animal, 1994, **1**, 25 p
7. GRASSE P. P
Traité de zoologie. Paris : Masson, 1967. Tome XVI, fascicules 1 à 5. 5351 p
8. GRASSE P. P
Traité de zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie. Paris : Masson, 1955. Tome XVII, volume 1. 1170 p
9. GUGGISBERG C.A.W
Simba, vie et mœurs du lion. Paris : Payot, 1961. 368 p (Bibliothèque Scientifique)
10. HANBY J.P et BYGOTT J.D
Les lions
In : SEIDENSTICKER John et LUMPKIN Susan
Les félins. Paris : Bordas, 1992, 80-93
11. HERRMAN Janine et DEBUS Sylviane
Le lion
In : ENCYCLOPÉDIE LAROUSSE DU COMPORTEMENT ANIMAL
Chasseurs et prédateurs. Paris : Larousse, 1991, 32-52
12. JOUBERT Derek et Beverly
Grands chasseurs sous la lune, Les lions du Savuti. Paris : National Geographic éditions, 2000. 168 p

13. JOUBERT Derek et Beverly
La nuit des chasseurs
Géo, 1995, **195**, 28-40

14. KARLSON P et BUTENANDT A
Pheromones ectohormones in insects
Ann. Rev. Entomol, 1959, **4**, 49-58

15. KLECHMAN D.G , ALLEN M.E, THOMPSON K.V et LUMPKIN S
Wild Mammals in captivity : principles and techniques. Chicago : the University of Chicago Press, 1996. 639 p

16. KUNKEL Reinhard
Coulisses d'un royaume en déclin
Géo, 1990, **140**, 88-106

17. LEROY Yveline
L'univers odorant de l'animal. Paris : Boubée, 1987. 375 p

18. LORENZ Konrad.
Les fondements de l'éthologie. Paris : Flammarion, 1978. 426 p (Nouvelle bibliothèque scientifique)

19. MAISONNEUVE Stéphane
Pheromones et communication olfactive chez les mammifères, Contribution à l'étude de l'attraction des carnivores par les pheromones
Th : Med. Vét. : Lyon, 1992 – 078, 100 p

20. MUNSON L, BROWN J.L, BUSH M et al
Genetic diversity affects testicular morphology in free ranging lions (*Panthera leo*) of the Serengeti plains and N'Gorongoro crater
J. Reprod. Fertil, 1998, **108**, 1, 11-15

21. PACKER C, GILBERT D. A, PUSEY A. E et O'BRIEN S. J
A molecular genetic analysis of kingship and cooperation in African lions
Nature, 1991, **351**, 562-565

22. PACKER C, TATAR M et COLLINS A
Reproductive cessation in female mammals
Nature, 1998, **392**, 807-811

23. PACKER C et PUSEY A
La coopération chez les lions
Pour la science, 1997, **237**, 60-67

24. PACKER C et PUSEY A
Male takeovers and female reproductive parameters : A simulation of oestrous synchrony in lions (*Panthera leo*)
Animal Behavior, 1983, **31**, 334-340

25. PACKER C et PUSEY A. E
Intrasexual cooperation and sex ratio in African lions
Am. Nat., 1987, **130**, 636-642
26. PACKER C et RUTTAN L
The evolution of cooperative hunting
Am. Nat., 1988, **132**, 159-198
27. PACKER et al
Reproductive success of lions
IN : T. H. CLUTTON – BROCK
Reproductive success. Chicago : Chicago press University, 1988, 363-383
28. PAREZ E
Etude du comportement maternel chez les mammifères
Th : Med. Vet. : Lyon, 1989 – 097, 132 p
29. PERRAULT épouse Bégué Danièle
Contribution à l'étude de l'extrémité distale des membres des félins
Th : Med. Vet. : Alfort, 1977 - 105, 127 p
30. ROBBINS Charles T.
Wildlife feeding and nutrition. Washington : Academic press inc., 1983. 343 p
31. RUDNAI Judith A.
The social life of the lion : A study of the behavior of wild lions (*Panthera leo massaica*)
in the Nairobi National Park, Kenya. Wallingford : Washington square east publishers,
1973. 122 p
32. SCHALLER Georges
The Serengeti Lion : A study of predator – prey relations. Chicago : Chicago Press
University, 1972. 480 p
33. SCHMIDT – NIELSEN K, BOLIS L et TAYLOR C.R
Comparative physiology : primitive mammals. Cambridge : Cambridge university press,
1980. 338 p
34. SCHMIDT A. M, NADAL L.A et al
Serum concentrations of oestradiol and progesterone during the normal oestrous cycle and
early pregnancy in the lions (*Panthera leo*)
J. Reprod. Fertil, 1979, **57**, 267-272
35. SCHRAMM R. D, BRIGGS M.B et REEVES J.J
Spontaneous and induced ovulation in the lion (*Panthera leo*)
Zoo Biology, 1994, **4**, 13, 301-307
36. SCOTT Jonathan
Le royaume des lions. Paris : Nathan, 1995. 191 p

37. SEBBAG David
Modification du comportement des lions en captivité
Th : Med. Vet. : Toulouse : 1972 – 048, 48 p
38. SINCLAIR Sandra
How animals see : Others visions of our world. New York : Facts on file publications,
1985. 146 p
39. TROTIER Didier et DOVING Kjell
La détection des phéromones
Pour la science, 1999, **263**, 88-95

Toulouse, 2001

MORIN-GARRAUD Séverine

Anatomie et Ethologie du lion (*Panthera leo*)

Le lion (*Panthera leo*) est un grand félin hors du commun tant au niveau comportemental qu'au niveau anatomique et physiologique.

Il vit au sein d'un groupe dont la composition varie au cours du temps. Le noyau stable est représenté par les femelles, toutes parentes, qui restent toute leur vie dans la même troupe. Les lionceaux restent jusqu'à ce qu'ils atteignent l'âge adulte puis sont expulsés et deviennent temporairement nomades. A la tête du groupe, on trouve un ou plusieurs mâles qui sont remplacés en moyenne tous les 2-3 ans.

Les mâles sont chargés de surveiller et de marquer un territoire dont la taille varie d'un groupe à l'autre. Ils sont les garants de la sécurité de tous les membres de la troupe. Durant leurs brèves années de règne, ils tentent de se reproduire le plus possible pour assurer leur descendance avant d'être chassés par d'autres mâles plus jeunes.

Les femelles sont chargées de la chasse et de l'éducation des lionceaux. La vie en groupe présente des avantages dans ces 2 activités. En effet, au moment de la chasse, les chances de réussite augmentent lorsqu'elles sont plusieurs et elles peuvent ainsi nourrir toute la troupe. En ce qui concerne les jeunes, ils profitent du lait des autres femelles allaitantes et des autres lionceaux, compagnons de jeu, pour leur apprentissage.

En adoptant ce mode de vie particulier, les lions ont su s'adapter au niveau anatomique. S'ils montrent de grandes similitudes avec les autres pantherinae, certaines modifications anatomiques et physiologiques sont liées aux comportements propres du lion.

MOTS CLES : Anatomie, Ethologie, Lion, Panthera leo, Félines

Anatomy and Ethology of lion (*Panthera leo*)

The lion (*Panthera leo*) is large cat-like out of commun run as well at the behavioral level as at the anatomical and physiological level. It lives within a group whose composition varies in the course of time. The stable core is represented by the females, all relationships, which remain all their life in the same troop. The lion cubs remain until the adulthood then are expelled and become temporarily wandering. With the head of the group, one finds one or more males replaced on average the every 2-3 years.

The males are charged to supervise and mark a territory whose size varies from one group to another. They are the guarantors of the security of all the members of the troop. During their years of reign, they try to reproduce as much as possible to ensure their descent before being driven out by others younger males.

The females are in charge of the hunting and the education of the lions cubs. The life in group has advantages in these 2 activities. Indeed, at the time of hunting, the chances to succeed increase when they are several and they can thus nourish all the troop. With regard to the lion cubs, they benefit from milk from the other nursing females and other lion cubs, playmates, for their training.

By adopting this particular way of life, the lions knew to adapt at the anatomical level. If they show great similarities with the others pantherinae, certain anatomical and physiological modifications are related to the own behaviors of the lion.

KEYWORDS : Anatomy, Ethology, Lion, Panthera leo, Cats