

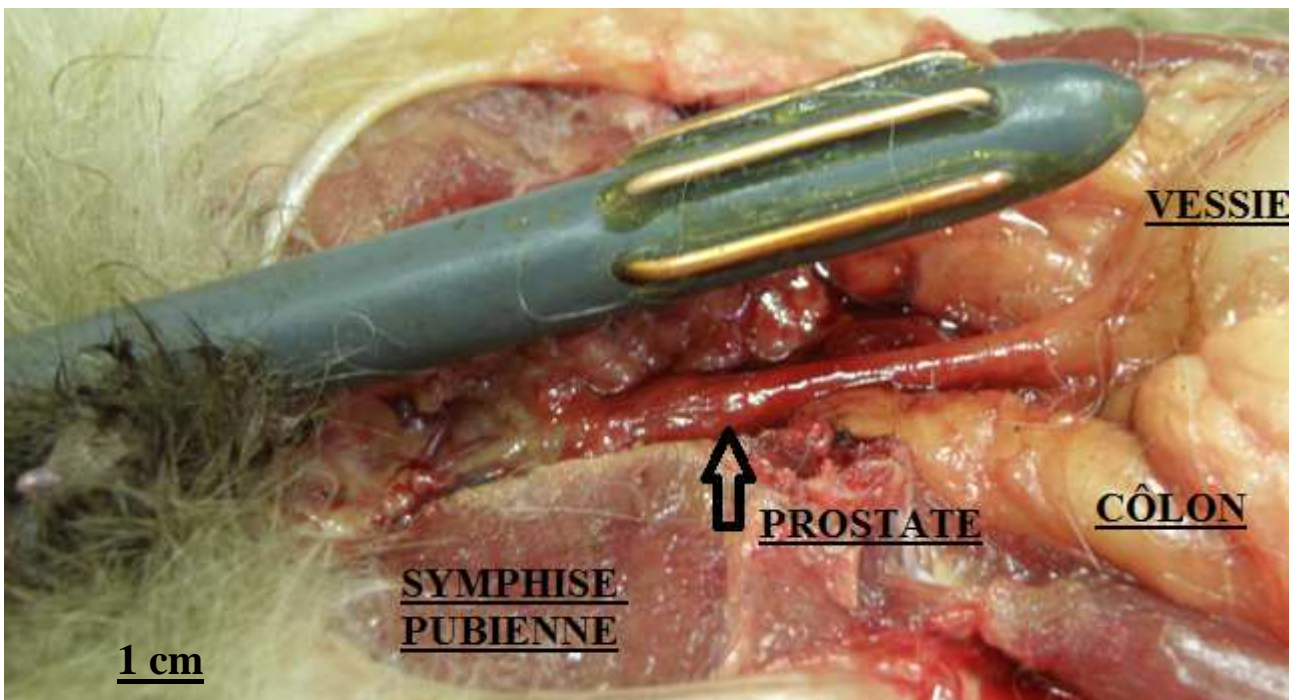
III. Résultats

III.1. Expérience 1 : autopsies

III.1.1 Chat domestique

Le bon positionnement de la sonde d'électroéjaculation est atteint pour des profondeurs d'enfoncement allant de 5 à 7 centimètres, le milieu des électrodes étant pris pour référence à chaque mesure (figure 19 et photo 15).

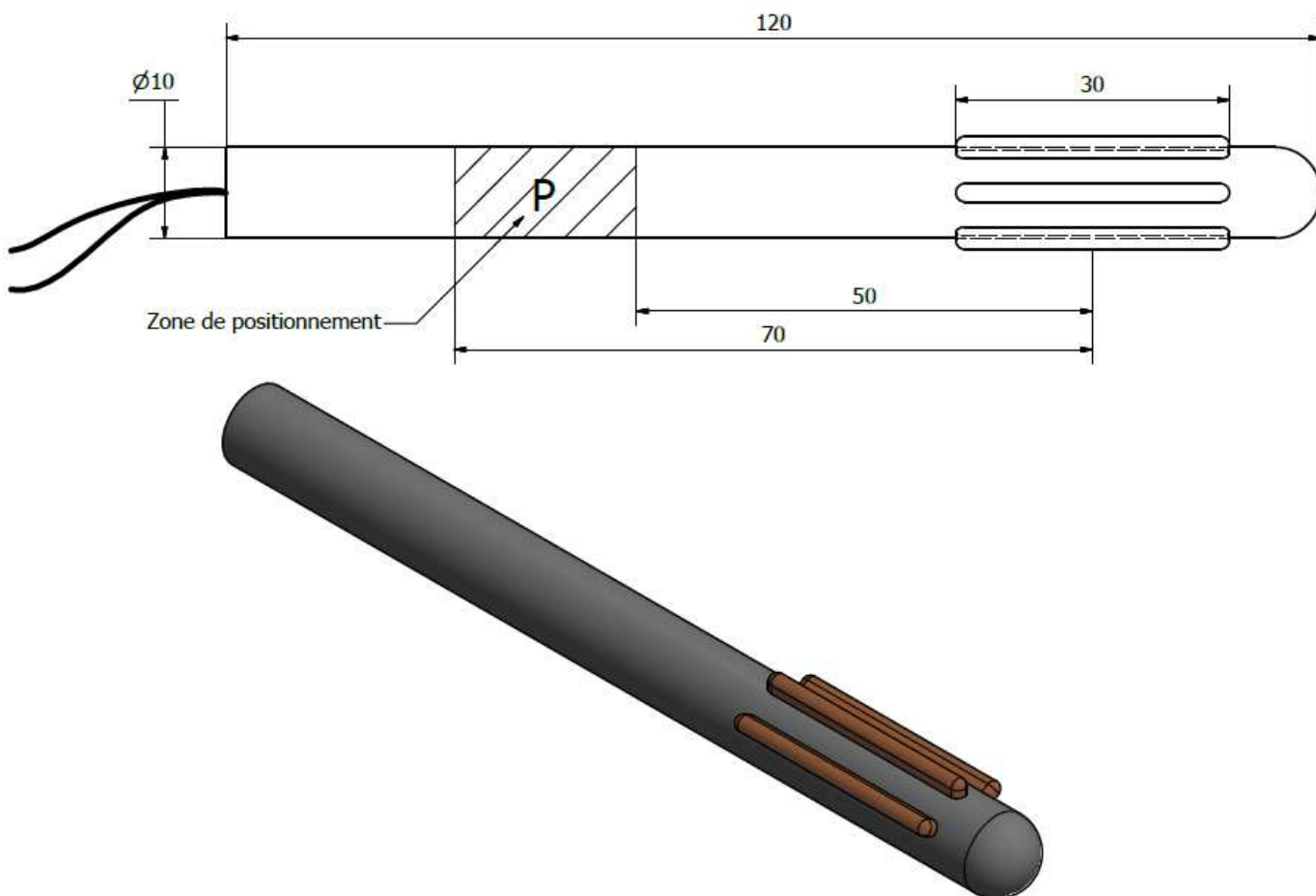
Photo 15 : Visualisation de l'emplacement par projection de la sonde d'électroéjaculation sur un chat (CERCA).



Les électrodes de la sonde doivent être localisées à l'aplomb de la prostate.

Figure 19 : Schématisation et mesures de la sonde d'électroéjaculation selon le bon positionnement chez un chat à l'origine de la protrusion des griffes et l'extension des postérieurs suivis de l'éjaculation.

P : profondeur d'enfoncement moyen de la sonde. Les mesures chiffrées sont indiquées en mm.



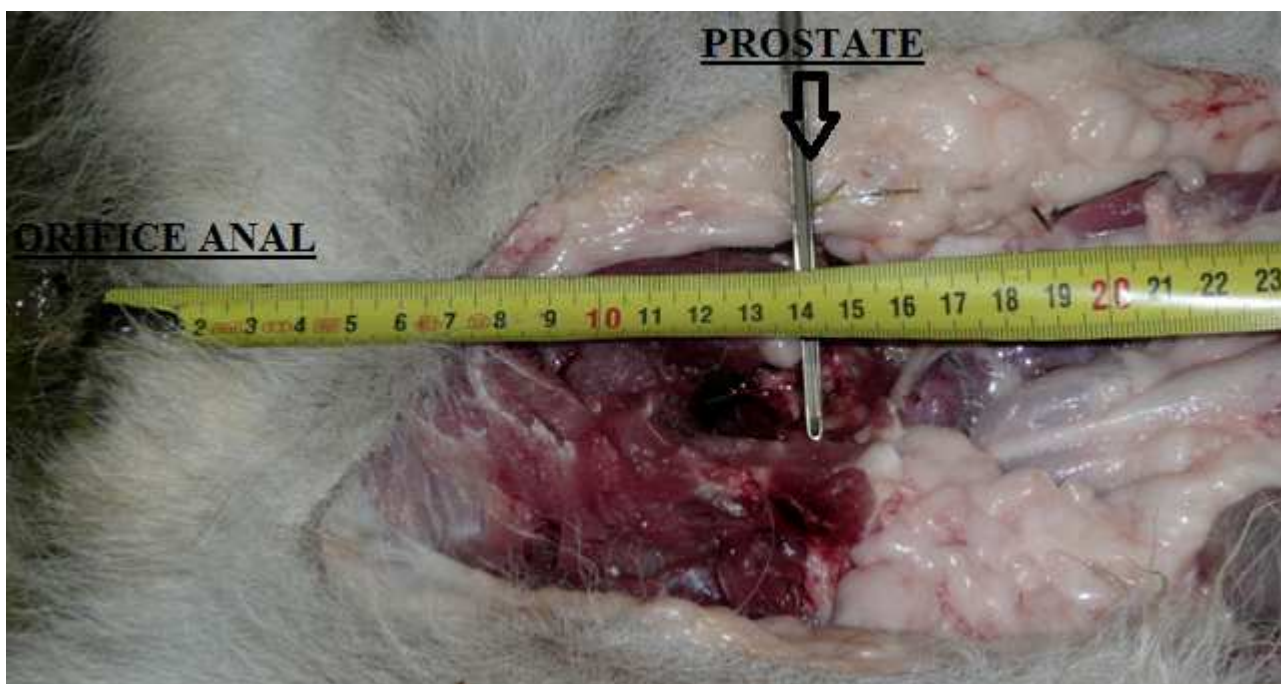
A l'issue de cette analyse pré- et post-nécropsique, une zone de positionnement de la sonde d'électroéjaculation (placement de l'enfoncement de la sonde au niveau de l'anus) utilisée chez le chat mâle a été spécifiée, comme indiqué sur la figure 19, elle va permettre d'ajuster le placement de la sonde de telle sorte à obtenir un éjaculat si l'on demeure dans cette zone.

Cette première approche sur un chat domestique est poursuivie de même pour les sondes de plus gros diamètre comme nous allons le voir dans le paragraphe suivant.

III.1.2 Guépard

Comme l'atteste la photo 16, la distance orifice anal-prostate, distance de laquelle il faut enfoncer la sonde pour l'obtention d'une éjaculation, se trouve être entre 13 et 15 cm. La sonde cannelée met en valeur la position de la prostate.

Photo 16 : Mesure de la distance anus-prostate par projection lors de l'autopsie d'un guépard à Letsatsi (CRESAM).



La sonde cannelée précise l'emplacement du milieu des électrodes de la sonde d'électroéjaculation telle qu'elle devrait être placée pour une bonne stimulation.

III.2. Expérience 2

III.2.1 Modélisation d'une sonde rectale pour félidés

Sur ces bases, nous avons ainsi pu aboutir à un nouveau modèle de sonde d'électroéjaculation.

Avec les mesures répertoriées dans le tableau 8 dans les deux zoos français, nous sommes arrivés à la schématisation (figure 20) et la réalisation (photo 17) d'une sonde pour les électroéjaculations chez les félidés sauvages, pratiques, maniables et surtout adaptables à l'espèce (pour l'instant aux espèces que le CRESAM a pu prélever lors de ses différentes missions depuis la création de la sonde).

Tableau 8 : Profondeur d'enfoncement (distance anus-prostate)de la sonde d'électroéjaculation sur des félidés, notée P.

P, selon les précisions apportées par la figure 23.

<u>MONT FARON</u>	P (cm)
Lion (180 kg)	20
Lynx (35 kg)	12
Léopard (65 kg)	13
Caracal (15 kg)	8,5

<u>PAL</u>	P (cm)
Lion (210 kg)	19

Le constat que la sonde a effectivement tendance à bouger à cause des mouvements des postérieurs engendrés par les stimulations de l'électroéjaculation nous a menés à la compléter par une poignée. De plus, nous avons ajouté une sorte de butée bloquant la profondeur de sonde introduite selon le choix du manipulateur

Figure 20 : Schématisation d'une sonde rectale bipolaire multi-espèces d'électroéjaculation.
Les distances chiffrées sont exprimées en mm.

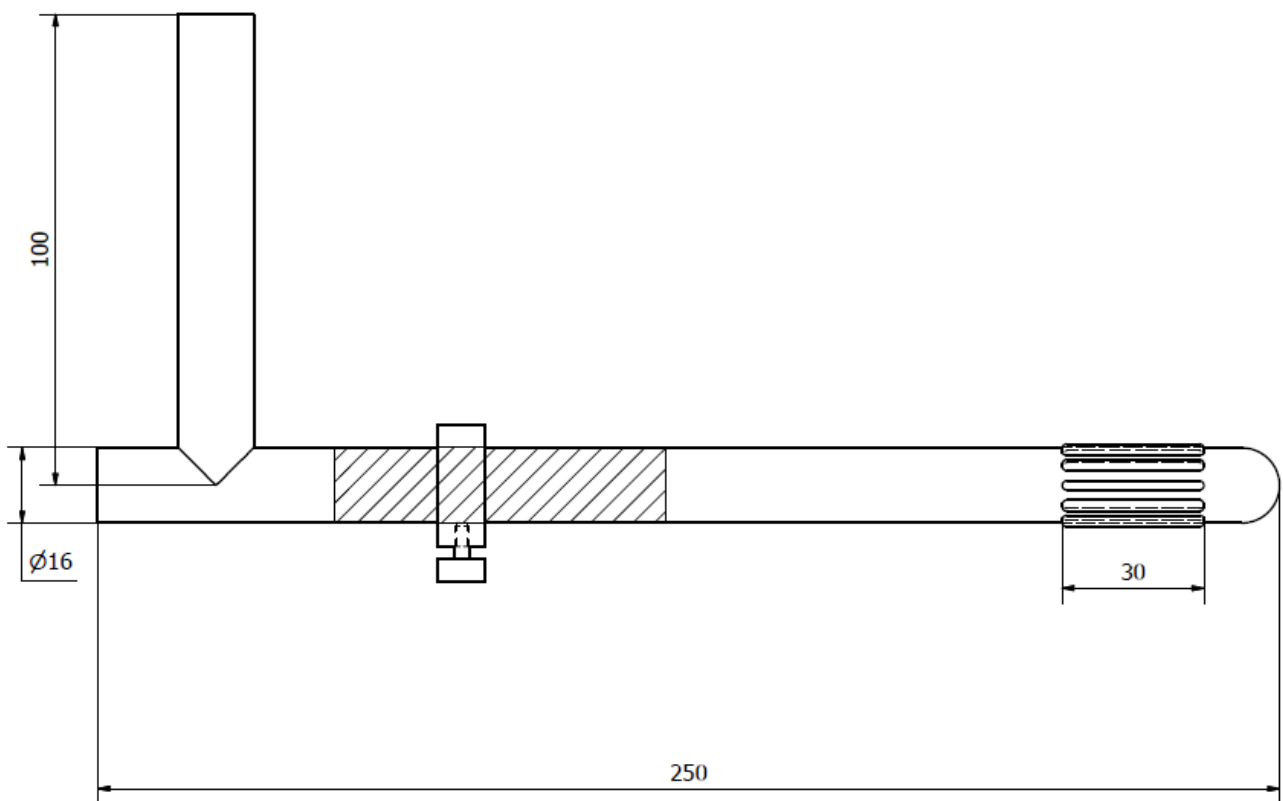
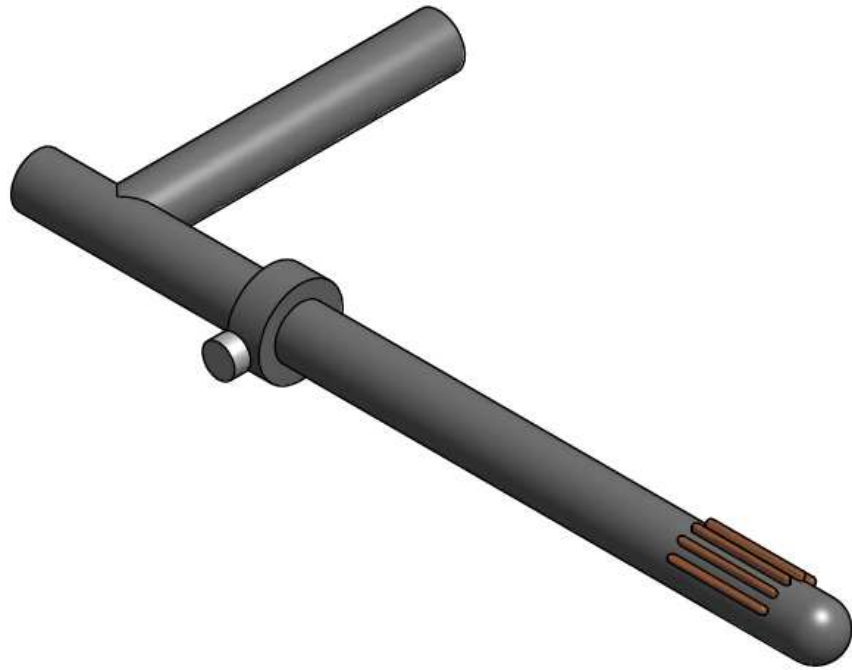


Photo 17: Sonde d'électroéjaculation en place sur un lion du Letsatsi (CRESAM).



III.2.2 Profondeur d'enfoncement de la sonde d'électroéjaculation améliorée

C'est donc avec une sonde améliorée que les prélèvements des 13 guépards du parc Letsatsi et d'un lion ont été effectués par le CRESAM. L'analyse de leur semence va nous permettre de valider l'intérêt des nouveautés apportées à la sonde rectale d'électroéjaculation.

En moyenne, les guépards ont des testicules de $4,56 \text{ cm}^2$ selon notre étude ; et les lions de $13,07 \text{ cm}^2$. Cela correspond aux données déjà répertoriées [10, 15, 16].

Tableau 9 : Mesures morphométriques et profondeur d'enfoncement de la sonde améliorée sur des félidés sauvages par le CRESAM.

*Letsatsi **Zoo du Mont Faron ***Zoo du PAL ; - : non relevé ; les mesures indiquées correspondent à la largeur x la longueur de l'organe mesuré.

	Testicule Gauche	Testicule Droit	Pénis	P (cm)
<u>Guépards</u>				
M1*	2 x 3	1,9 x 1,7	-	-
M2*	2,6 x 1,5	2,4 x 1,7	-	11
M3*	1,7 x 2,9	1,7 x 2,9	-	11
M6*	1,6 x 2,7	1,6 x 2,2	-	11
M7*	1,8 x 2,8	2 x 2,7	-	12
M8*	1,6 x 2,4	1,4 x 2,4	-	15
M9*	1,5 x 2,7	1,6 x 2,5	-	13
M10*	1,6 x 2,2	1,6 x 2	-	11
M11*	1,9 x 2,7	2,6 x 2	-	13,5
M12*	1,8 x 2,8	1,8 x 2,8	-	12
M13*	1,8 x 2,9	1,8 x 2,9	-	11
M14*	2,1 x 2,7	2,7 x 2,1	-	13
<u>Lions</u>				
Alex*	3,1 x 5	3,1 x 5	-	18
Sabou*	Cryptorchide	1,8 x 2,8	-	16
Oless***	3 x 4, 5	3,2 x 2, 7	4,5	-
Samba**	3,5 x 4	3,4 x 4	-	-
<u>Autres Félidés</u>				
Léopard**	2,6 x 4	2,5 x 4,5	1,5	-
Lynx**	2,8 x 3,1	2,7 x 3,5	3,7	-
Caracal**	1,5 x 1, 9	1,9 x 2	1, 9	-

Ces mesures ont été effectuées grâce à la mollette tournante située sur la nouvelle sonde nous permettant de visualiser précisément la longueur d'enfoncement de la sonde rectale pour chaque individu. Toutes les mesures ont été répertoriées dans le tableau 9 précédemment.

En moyenne pour les guépards, P est de 12,14 cm ; pour les lions de 17 cm.

III.2.3 Analyse de la semence

III.2.3.i Volume, aspect, pH

La totalité des données concernant la quantité et la qualité des semences prélevées lors de notre étude est répertoriée dans le tableau 10.

Le volume moyen prélevé sur les guépards est de 6,6 mL par animal. Celui des lions est de 20,0 mL. Le léopard a été prélevé une fois de 7,6 mL ; le lynx de 5,0 mL et le caracal de 3,9 mL.

L'aspect macroscopique de la semence est dans la majorité des cas un liquide épais jaunâtre, peu souvent transparent ; dans un cas, lors d'un second prélèvement effectué 48 heures après le premier, un léger aspect rosé de la semence d'un guépard fût observé.

Nous notons la présence d'une ectopie testiculaire chez le lion Alex, qui possède un testicule gauche en position abdominale, visualisé à l'échographie.

Majoritairement, le pH est basique et est compris entre 7,5 et 8,6, soit une valeur moyenne de 7,75.

III.2.3.ii Numération

En comparaison avec les dénombrements de spermatozoïdes décrits dans la littérature [4] (cf. annexe 8) pour les félidés sauvages, nos prélèvements semblent satisfaisants.

Pour les guépards, il y a 3 cas d'oligozoospermie (M1, M2 et M14) ; 2 cas d'azoospermie complète (M8 et M10) ; les autres mâles prélevés ont des semences présentant un nombre satisfaisant de spermatozoïdes par éjaculat.

Pour les lions, seul Sabou présente une semence oligozoospermique.

Le lynx prélevé a de même peu de spermatozoïdes par éjaculat.

Enfin le caracal du Mont Faron présente une semence riche en spermatozoïdes.

III.2.3.iii Mobilité

Pour la plupart des guépards, les spermatozoïdes ont un pourcentage de spermatozoïdes mobiles supérieurs à 45 %. Seuls 3 individus ont un pourcentage de spermatozoïdes mobiles supérieurs à 70 %.

La mobilité moyenne des 4 lions est de 53 %.

Enfin celle des 3 autres types de félidés sauvages est supérieure à 65% de mobilité.

III.2.3.i Formes anormales

Le tableau 11 répertorie toutes les formes anormales comptabilisées sur nos prélèvements de félidés sauvages.

De façon générale, on observe que les anomalies les plus fréquentes sont, toutes espèces confondues, par ordre décroissant : flagelles, têtes, pièces intermédiaires.

Pour les guépards, ce sont les anomalies de flagelles (33 %), puis de têtes (23 %), avec 1,6 % de décapités, et enfin les anomalies de pièces intermédiaires (3,9 %) et les gouttelettes cytoplasmiques (0,7 %). Ainsi, ils ne présentent en moyenne que 38,2 % de formes normales.

Pour les lions, cette moyenne est de 53 %, soit une moyenne quelque peu meilleure.

Tableau 10 : Analyse de la semence de félidés sauvages (CRESAM).

	Volume (mL)	Aspect	pH	Numération totale (x10 ⁶)	Pourcentage de spermatozoïdes mobiles (%)
<u>Guépards</u>					
M1*	-	-	-	6,7	-
M2*	2,7	Jaunâtre puis transparent	8,5	15,6	50
M3* (à 48h d'intervalle)	4,7	Trouble à transparent	8,4	21,9	60
	5,1	Rosé	-	28,4	55
M6*	4,1	-	-	5,2	90
M7*	13, 2	-	-	27,1	55
M8*	-	-	-	0,08	-
M9*	9,8	Jaune-brunâtre	-	85,6	45
M10*	3,3	Transparent	7,5	0	0
M11*	6	Jaune	8	44,2	45
M12*	3,9	-	8,5	128,5	75
M13*	3,9	-	-	65,6	50
M14*	2,4	Orangé	-	17,9	50
Sabou*	18,6	Laiteux	-	2,6	30
<u>Lions</u>					
Alex*	22,5	-	-	48,8	50
Samba**	19	Jaunâtre	8,6	28	55
<u>Autres Félidés</u>					
Léopard**	7,6	Jaune	-	13	65
Lynx**	5	Blanc-jaune	-	5,8	70
Caracal**	3,9	Transparent	-	44,9	85

Tableau 11 : Spermocytogramme effectués sur les prélèvements de Letsatsi (CRESAM).

Coloration POPE (individus en italique) ou éosine-nigrosine (individus soulignés).

N : spermatozoïdes normaux ; T : anomalies de têtes ; D : spermatozoïdes décapités ; PI : anomalies de pièce intermédiaires ; F : anomalies de flagelles ; G : présence de gouttelettes cytoplasmiques.

	N (%)	T (%)	D (%)	PI (%)	F (%)	G (%)
<u>Guépards</u>						
<i>M1*</i>	51,5	8	7	5,5	28	0
<i>M2*</i>	50,8	17,5	2	1,5	21	0
<i>M3*</i>	38,5	47,5	1	5	8	0
<u>M6*</u>	57	10	8	5	33	1
<i>M7*</i>	64	27	1	1	6	1
<u>M7*</u>	58	1	5	3	33	0
<u>M8*</u>	41	8	2	4	45	0
<u>M9*</u>	59	5	1	4	31	0
<i>M10*</i>	0	0	0	0	0	0
<u>M11*</u>	50	0	0	0	50	0
<u>M12*</u>	69	1	0	1	29	0
<u>M13*</u>	48	0	2	4	46	0
<u>M14*</u>	89	0	1	0	7	3
<u>Lions</u>						
<u>Alex*</u>	64	2	4	9	21	0
<u>Sabou*</u>	45	1	5	6	43	0

III.3. **Expérience 3 : vidange vésicale**

Pour 75 % des félins prélevés, le rinçage vésical effectué en début de stimulation avec le M199 était récupéré dans sa totalité (entre 16 et 20 mL).

Le protocole d'électroéjaculation a été interrompu pour 3 animaux : les guépards M2, M11 et M14. Pour les 3, ce fût en début de 2^{ème} stimulation. Un nouveau rinçage était alors effectué de 20 mL de M199. Aucune autre contamination urinaire n'est apparue par la suite.

IV. Discussion

IV.1. Difficultés rencontrées

IV.1.1 Éloignement géographique

Une seule mission n'a pu être menée en Afrique du Sud en février 2011 par le CRESAM, du fait de la distance et du coût.

De même, les déplacements dans des parcs zoologiques français furent limités sur ces deux années d'étude de par des problèmes simples de logistiques ou d'incompatibilité d'emplois du temps des différents protagonistes (vétérinaires et directeurs de zoos, scientifiques du CRESAM, accessibilité des moyens de transport, disponibilité du matériel d'électroéjaculation,...).

IV.1.2 Manque d'individus disponibles

L'étude anatomique de guépard s'est révélée intéressante ; en effet, il existe peu de description de l'anatomie des félinés sauvages dans la littérature. L'appréciation *in situ* de la topographie des organes nous a été très bénéfique quant au raisonnement ultérieur pour l'élaboration de la sonde d'électroéjaculation. Cependant, l'étude d'un unique animal ne nous permet pas d'en faire une généralité.

L'étude sur la profondeur d'enfoncement de la sonde d'électroéjaculation n'a été menée que sur quelques espèces de grands félinés, tout du moins pour le lion et le guépard (les autres espèces n'étant utilisables qu'en nombre insuffisant pour nos prélèvements).

Il faut reconnaître qu'un des points faibles de notre protocole est, pour l'instant, le peu d'individus testés, vivants ou non. Il est donc intéressant, pour un projet futur d'envisager l'élargissement à d'autres espèces de félinés, le but de cette étude étant de faire connaître notre volonté d'améliorer la technique de prélèvement à différents zoos, parcs,...etc, pouvant travailler de pair avec le CRESAM dans un futur proche.

Afin d'avoir des valeurs significatives, il aurait été nécessaire de composer des lots témoins (prélèvements avec sonde améliorée et sonde normale ; électroéjaculation avec M199 puis sans et comparaison des spermocytogrammes) et d'augmenter la taille de l'échantillon. Mais ne représentant qu'un début d'étude, cela sera envisageable prochainement, sur chats domestiques éventuellement, pour avoir des résultats plus rapides peut-être de par leur proximité d'utilisation.

IV.1.3 Faible fréquence de prélèvement

Comme nous l'avons précisé dans la partie bibliographique, des prélèvements fréquents ont une répercussion sur la qualité de la semence prélevée.

Ainsi, en plus du peu de temps qui nous est imparti lors des différentes missions, et du peu d'individus à disposition, nous ne pouvons nous permettre de prélever un félin plus d'une fois sur 24 h. Cela a encore une fois pour conséquence de limiter la significativité de notre étude, aussi bien au niveau de l'échantillonnage, qu'au niveau du nombre de résultats utilisables. La non-significativité de nos résultats dépend essentiellement de ces deux derniers points.

IV.2. Positionnement de la sonde

Pour ce qui est des guépards, félins les plus prélevés et étudiés avec le modèle amélioré de sonde d'électroéjaculation dans notre étude, la profondeur d'enfoncement de la sonde peut être une valeur admise comme se trouvant entre 11 et 13 cm. Cela est un début de compilation de données visant à faciliter le prélèvement de félinidés sauvages.

Pour les lions, cette distance se situe entre 18 et 19 cm.

Pour chaque félin prélevé, la sonde est bien parallèle au corps de l'animal, seule la poussée en direction ventrale varie selon chaque individu.

IV.3. Type de sonde

L'utilisation de la sonde améliorée d'électroéjaculation s'est avérée très malléable et facile d'emploi. En effet la présence de manche principalement et de graduations pour le positionnement ont facilités le prélèvement et n'ont pas influé sur la qualité de la semence, comme en atteste les analyses de nos prélèvements.

Cependant, il faudrait un nombre de manipulateurs plus élevé afin de valider ce confort d'utilisation de notre sonde améliorée.

Il ressort de notre étude que la corrélation entre extension des postérieurs / protrusion des griffes et obtention d'un éjaculat, demeure un très bon critère de positionnement adéquat de la sonde.

L'examen des éjaculats révèle des semences majoritairement concentrées, de faible volume et présentant de grandes proportions de formes anormales (53 % de formes normales). La tératospermie est, nous l'avons précédemment décrit, une affection très répandue au sein de l'espèce féline, ainsi que chez les grands félins sauvages. L'étiologie de cette anomalie reste encore inconnue chez le chat domestique. On soupçonne cependant la diminution de la variabilité génétique due à la consanguinité chez certains félins. En outre, les principales anomalies morphologiques affectent l'acrosome et sont donc susceptibles d'altérer le pouvoir fécondant des spermatozoïdes.

IV.4. **Diminution de la contamination urinaire**

L'autre nouveauté majeure de cette étude et assez novatrice dans ce domaine est l'utilisation du colorant urinaire M199, limitant la contamination urinaire. Le M199 s'est révélé très utile lors des prélèvements au zoo du PAL et à Letsatsi notamment, et a permis une confirmation concrète et visuelle de l'absence de contamination urinaire.

De même pour ce facteur, notre étude ne peut rendre compte de la mesure dans laquelle cette contamination urinaire est évitée et améliore la qualité de semence, et il faudrait pour cela mettre en place un protocole de prélèvements avec et sans utilisation de ce colorant puis comparaison de la semence qualitativement.

MCours.com