

NIVEAUX PERIPHERIQUES DE PROGESTERONE CHEZ LA CHAMELLE CHAAMBI

ADAMOU Abdelkader¹ et BAIRI Abdelmadjid²

⁽¹⁾Université de Ouargla, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Laboratoire Protection des Ecosystèmes en Zones Arides et Semi-arides
30000 Ouargla, Algérie

⁽²⁾Université Badji Mokhtar, Faculté des Sciences, Département de Biologie
Annaba, Algérie. E-mail:adamoudz@yahoo.fr

Résumé.- Parmi les contraintes majeures qui se dressent en obstacle à l'épanouissement de l'élevage camelin est la reproduction. Aussi, il tenté d'approcher un aspect de l'endocrinologie par l'étude du niveau de sécrétion de la progestérone chez la chamelle Chaambi, une «race» de boucherie par excellence où il n'existe aucune information sur le profil endocrinien et qui demeure pourtant la principale population cameline en Algérie. Cinq (5) chameilles adultes de la «race» chaambi âgées entre six (6) et dix (10) ans avec un poids compris entre 250-400 kg, sont utilisées pour l'étude réalisée en période d'activité sexuelle (fin Octobre 2006 à début Janvier). Des prélèvements de sang sont opérés sur les chameilles à raison d'un prélèvement tous les deux jours et ce durant deux mois. Ensuite, il est procédé à l'introduction du mâle et les prélèvements ont continué mais à un rythme quotidien durant 20 jours (au total 50 prélèvements par chamelle). L'analyse radioimmunologique a permis de relever les résultats suivants:

- les niveaux de sécrétion sont proches des résultats rapportés dans la littérature,
- la mise en évidence de l'évolution des taux de progestérone permet la pratique d'un diagnostic très précoce de gestation basé sur le dosage de la progestérone à partir d'une période inférieure à 12 jours après la saillie,
- la courte période de la phase lutéale (neuf jours) observée chez la femelle du dromadaire permettrait un retour rapide à un stade fertile
- l'étude laisse supposer que l'état corporel a un rôle important sur la précocité de redémarrage d'une activité ovarienne en post-partum.

Mots clés: Sahara algérien, chamelle, endocrinologie, radioimmunologie, progestérone.

PERIPHERAL LEVELS OF PROGESTERONE IN THE CAMEL CHAAMBI

Abstract.- Among the major constraints that stand as an obstacle to the development of camel breeding is reproduction. Also, we tried to approach an aspect of endocrinology by studying the level of secretion of progesterone in the female Chaambi, a "race" meat of choice where there is no information on the endocrine profile and yet that remains the main camel population in Algeria. Five camels adults 'race' Chaambi aged between 6 and 10 years with a weight between 250-400 kg were used for the study period of sexual activity (October to January). Blood samples were carried on camels due to a levy every other day for two months. Then we proceeded with the introduction of the male and sampling continued but on a daily basis for 20 days (total of 50 samples per camel). The radioimmunoassay has allowed us to meet the following results:

- The secretion levels are close to results reported in the literature,
- The detection of changes in progesterone levels can practice a very early diagnosis of pregnancy based on progesterone assay from a period of less than 12 days after mating.
- The short period of the luteal phase (9 days) observed in the female camel allow a rapid return to a fertile stage.
- We study suggests that body condition had a significant role on early restart of ovarian activity postpartum.

Key words: Sahara Algerian, female dromedary, endocrinology, radioimmunoassay, progesterone

Introduction

Le problème de la reproduction demeure l'une des contraintes de l'élevage camelin. En effet, c'est un élevage à rotation lente: la femelle du dromadaire qui est une espèce saisonnière à ovulation provoquée dont la période d'activité sexuelle est courte ne produit qu'un petit tous les deux ans [1]. Et si l'on considère que la mise à la reproduction n'intervient qu'à quatre ans et que la fin de la vie économique intervient à l'âge de 20 ans, la chamelle ne donnerait durant sa carrière que sept à huit chamelons [2]. Toutes ces particularités spécifiques à l'espèce constituent un frein à l'épanouissement de l'élevage camelin. Les connaissances sur la physiologie de la reproduction chez la femelle dromadaire, sont donc indispensables en vue d'une meilleure application des biotechnologies de la reproduction. L'objectif de cette étude est de déterminer les niveaux normaux de la progestérone durant la phase oestrale et le début de gestation en vue d'établir des données basiques pour des chamelles de «race» Chaambi d'autant plus qu'à ce jour, il n'y a aucune information sur le profil endocrinien de cette «race» de chamelle qui demeure la principale population en Algérie et qui est une «race» de boucherie par excellence. Il s'agit d'un animal média ligne, musclé qui se caractérise par diverses variantes de taille et de pelage. C'est un bon animal de selle mais surtout de bât. Sa répartition va du grand erg occidental au grand erg oriental.

1.- Matériels et méthodes

L'étude est réalisée sur six chamelles de la population Chaambi âgées entre six et dix ans. Elles vivaient ensemble sur les mêmes parcours et ramenées pour la circonstance pour être tenues en stabulation durant trois mois. Leurs caractéristiques (âge, poids, ...) sont indiquées dans le tableau I. Elles recevaient comme alimentation du foin (une botte de 25 kg par jour), des écarts de tri à raison de trois kilogrammes deux fois par semaine, de l'orge (deux kilogrammes par jour) et en moyenne une fois par semaine environ 18 kg de drinn (*Stipagrostis pungens*).

Tableau 1.- Caractéristiques du matériel biologique (chamelles Chaambi)

N°Chamelle	Age (ans)	Poids (kg)	Robe	Caractère	Date dernier Chamelage	Observations
A	10	400	Marron clair	Docile	Décembre 2005	Non suivée
B	08	250	Marron clair	Docile	Janvier 2006	suitée
C	08	350	Marron foncé	Docile	Janvier 2006	Suitée
D	06	300	Marron clair	Agitée	Décembre 2005	Non suivée
E	06	250	Blanche	Très agitée	Janvier 2006	Suitée
F	08	300	Marron clair	Docile	Décembre 2005	Non suivée

Le poids a été estimé par barymétrie en optant par la méthode de Boué [3]

Le dosage de la progestérone a été déterminé par la méthode radioimmunologique après extraction par un solvant organique (fig. 1) [4].

Les calculs ont été réalisés sur logiciel RIA SMART, puis les résultats sont présentés et enregistrés dans des fichiers EXCEL (échantillon, gamme, récupération, référence).

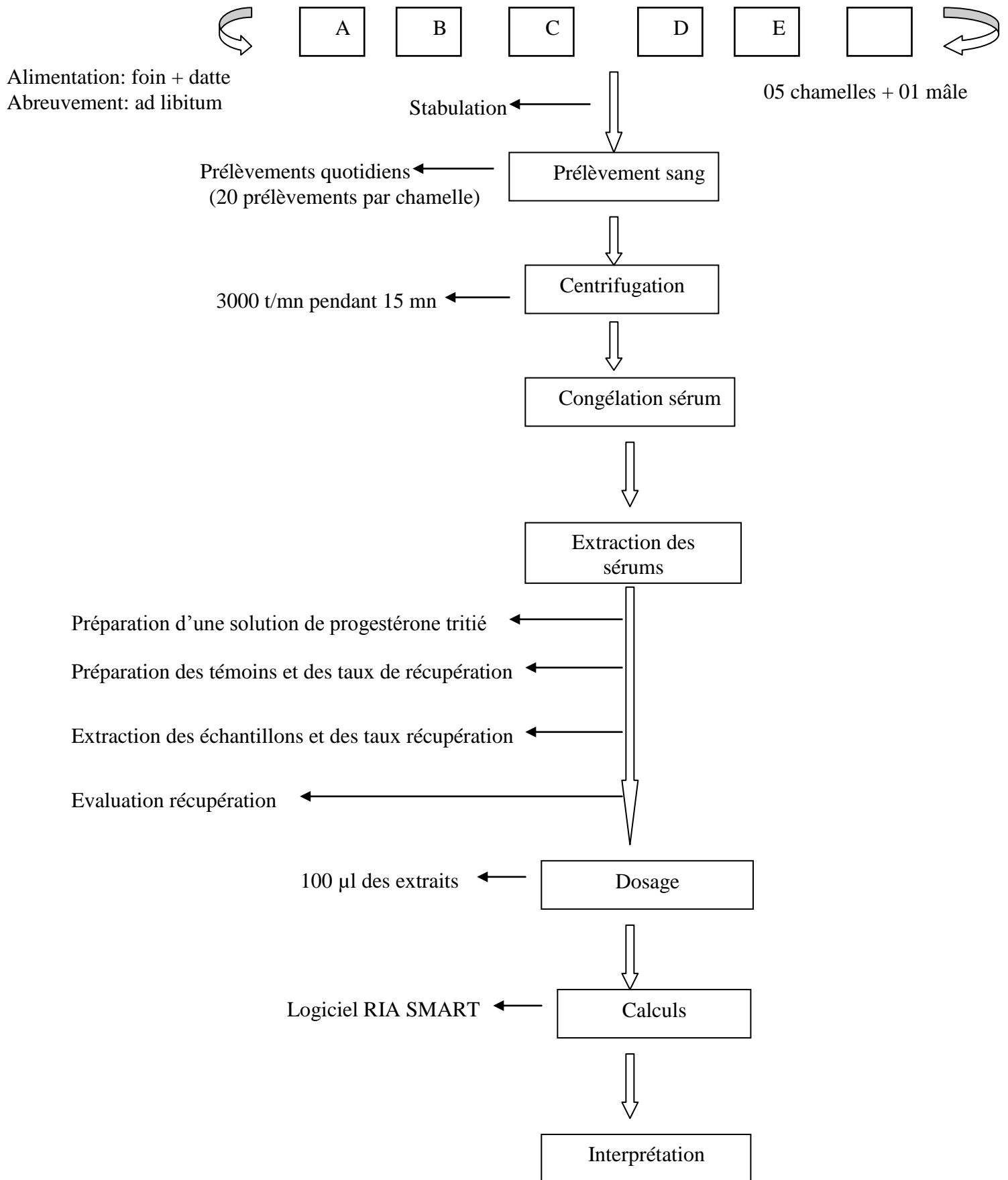


Figure 1.- Protocole du dosage de la progestérone (méthode radio-immunologique) [4]

2.- Résultats et discussion

Les prélèvements sanguins ayant subi un dosage radio-immunologique ont donné des niveaux de progestérone variables (fig. 2). Six jours après l'introduction du mâle, les niveaux de progestérone plasmatique pour l'ensemble des femelles ont donné des concentrations très faibles. Les valeurs étaient égales ou inférieures à 0.5 ng/ml. La chamelle A, a commencé une augmentation progressive à partir du 7^{ème} jour jusqu'au 9^{ème} jour pour atteindre un maximum de 2.1 ng/ml le 10^{ème} jour. Ensuite, elle a enregistré une chute brutale pour retomber à un niveau très bas de 0.2 ng/ml. Elle n'a repris sa montée que 4 jours après et a continué à s'élever pour atteindre une valeur de 4 ng/ml le dernier jour de l'expérience. Les femelles B, D et E ont conservé leur faible concentration (inférieure à 0.5 ng/ml) tout au long de la période. En effet, la littérature révèle que la progestérone a montré un niveau de base constant indiquant un cycle anovulatoire [5]. Toutefois, la chamelle E a atteint un niveau de 0.8 ng/ml après 8 jours pour rechuter ensuite à moins de 0.5 ng/ml. La chamelle, après avoir observé une faible concentration au départ, a commencé une montée à partir du 13^{ème} jour (1.1 ng/ml) pour atteindre une valeur de 2.7 ng/ml le 14^{ème} jour avant de chuter une journée après sans toutefois descendre au-dessous de 2 ng/ml. Cette fluctuation continuera pour finir par atteindre une valeur maximale de 4.1 ng/ml le 19^{ème} jour. Pour les concentrations du plasma périphérique de progestérone, bien que les données soient variables d'un auteur à l'autre, tous s'accordent sur le fait que durant la gestation, les niveaux de progestérone chez toutes les espèces de camélidés demeurent au-dessus de 2 ng/ml et qu'en l'absence d'ovulation, ces concentrations sont à leur niveau le plus faible (inférieur à 1 ng/ml). Certains auteurs parlent d'un niveau stable autour d'une valeur de 0.31 ng/ml [6].

Il est révélé également que le niveau de progestérone est très rapproché chez les femelles gravides (A et C) et non gravides (B, D et E) jusqu'à six jours; ensuite il descend au niveau basique chez les femelles non gravides et reste maintenu au-dessus de 2 ng/ml chez les femelles gestantes. Nos résultats viennent confirmer ce qui a été rapporté par la littérature: en effet, il est constaté que les 3 femelles (B, D et E), ont eu en permanence des niveaux de progestérone inférieurs à 1 ng/ml après introduction du mâle (niveaux plus proches de la valeur avancée par certains auteurs [6], alors que les chammelles C et A qui ont subi un accouplement respectivement le 6^{ème} et 13^{ème} jour après l'introduction du mâle ont des concentrations qui oscillent entre 2.2 et 4.1 ng/ml (fig. 38). Ces chiffres concordent avec certains auteurs qui constatent que la concentration moyenne en progestérone était légèrement plus élevée pendant le début de gestation et fluctue entre 4 et 5.5 ng/ml [7]. Toutefois, l'évolution de la progestéronémie observée sur les chammelles C et A est très loin des valeurs rapportées par les mêmes auteurs. Il est possible que cette faible progestéronémie observée chez la chamelle Chaambi soit un caractère spécifique de cette «race». Ce cas a été observé sur des courbes hormonales suite à des études entreprises sur des races de femelles zébus où des valeurs maximales de la progestéronémie varient entre 7.3 et 13.2 ng/ml chez les N'dama alors qu'elles ne varient que de 5.6 à 10.2 ng/ml chez les zébus Gobra [8].

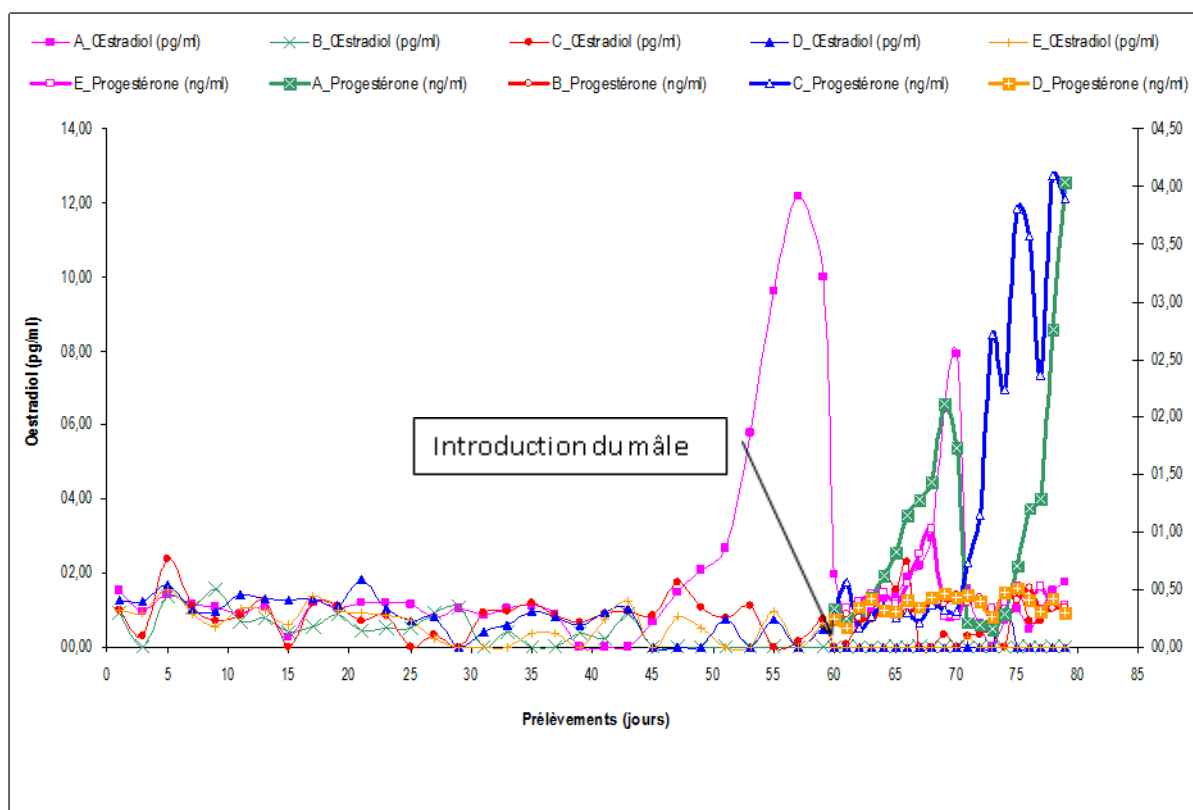


Figure 2.- Niveaux d'oestradiol 17 β et de progestérone sérique périphérique chez les 5 chamelles

Nos résultats se rapprochent de certains auteurs qui mentionnent que la progestéronémie s'élève 3 j après l'accouplement et reste élevée jusqu'au 12^e jour [9]. Chez le lama, une élévation du niveau de progestérone a été également observée 5 jours après l'accouplement [10]. Chez l'alpaca également, l'élévation de la progestérone a été constatée à partir du 4^eme jour après l'accouplement [11]. L'allure de la courbe observée sur la chamelle C se rapproche de très près des résultats de recherche de Skidmore qui a observé que le niveau de concentration de la progestérone reste très faible 3 à 4 jours après ovulation, puis augmente pour atteindre un pic de 3 ng/ml au 8-9^eme jour après l'ovulation pour enregistrer ensuite une chute brutale au 10-11^eme jour [12]. Par ailleurs, on ne relève pas une variation entre les deux chamelles A et C qui présentaient des taux semblables. On remarque également que les résultats de la progestéronémie observés pour les chamelles A et C sont supérieurs à ceux relevés sur le chameau de Bactriane où le niveau des concentrations a atteint 1.71ng/ml 3 jours après l'ovulation et a continué à augmenter pour atteindre une valeur de 2.4 ng/ml le 7^eme jour après l'ovulation [7], alors que chez l'alpaca, le niveau de la progestéronémie s'élève un jour environ après l'ovulation et ce pendant 5 jours pour atteindre un plateau qui dure 5 jours [9]. Après introduction du mâle, des ovulations ont été observées (chamelles A, C et E).

La présence du mâle dans le lot des femelles aurait influencé le fonctionnement ovarien par une décharge importante des gonadotropines hypophysaires qui seraient responsables de l'ovulation [6], Ceci est confirmé par le niveau élevé de sécrétion de la progestérone. Les femelles B et D qui avaient subi une saillie chacune durant les 20 jours de l'expérience n'ont pas enregistré d'ovulation. Nous pouvons donc avancer qu'une seule saillie n'est pas suivie systématiquement d'une ovulation. Les travaux entrepris montraient

qu'une saillie sur deux ne provoquait pas d'ovulation [6].

Concernant le test de gestation par estimation du niveau de progestérone dans le plasma du sang périphérique, nous avons essayé de comparer le niveau de progestérone d'une femelle au début de gestation (Chamelle C) et celui d'une autre femelle ayant développé un corps jaune à la suite d'une saillie stérile (chamelle A). Il ressort de nos résultats qu'il serait possible de poser un diagnostic de non gestation à partir du 13^{ème} jour post-coïtum et ce jusqu'au 15^{ème} jour. En effet, l'évolution de la progestéronémie illustrée par la figure 3 montre une différence dans les deux situations durant cette période (une moyenne de 0.4 ng/ml contre 3.2 ng/ml).

Pour l'estimation de la durée de vie fonctionnelle du corps jaune, nous nous sommes basés sur les seules estimations du niveau de progestérone pour tester l'existence d'une formation lutéale.

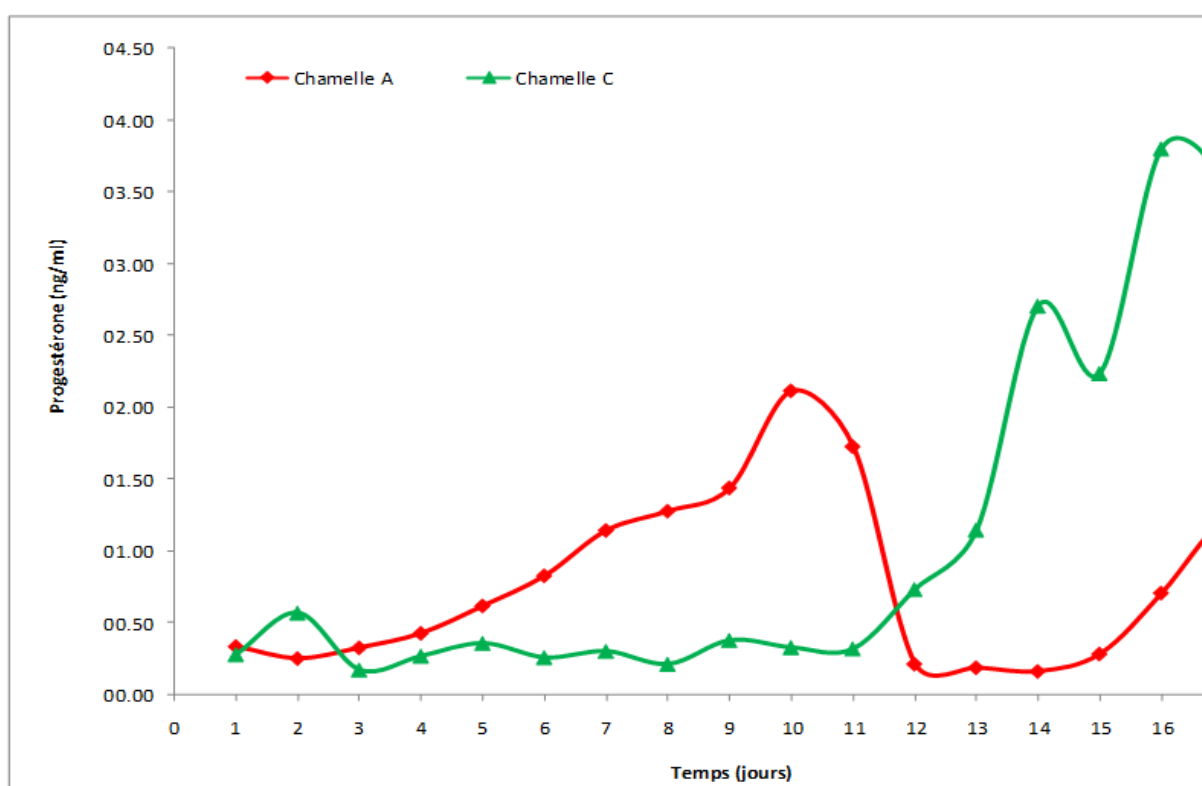


Figure 3.- Evolution de la progestéronémie chez une femelle après une saillie fécondante et une saillie stérile

La durée de vie du corps jaune est reflétée par l'évolution de la progestéronémie après une saillie, la phase lutéale ne débutant normalement qu'à partir du moment de l'ovulation.

Si on observe l'évolution du niveau de progestérone chez la femelle du dromadaire non gestante après un accouplement (fig. 4), nous pouvons constater l'existence de deux périodes bien distinctes:

- une première période où l'on enregistre une augmentation progressive du niveau de progestérone (de 0.3 ng/ml à 2.1 ng/ml) correspondant à la phase lutéosécrétion caractérisée par la transformation du follicule en un corps jaune et son développement,

- une seconde période où l'on enregistre un déclin rapide du niveau de la progestérone correspondant à la phase de lutéolyse.

Sur la base des résultats de dosage de progestérone que nous avons effectué, nous pourrions estimer la durée de vie du corps jaune. Sachant que l'ovulation chez la femelle du dromadaire se produit 36 heures après la saillie [13] et que chez la femelle du chameau la durée est de 30 à 40 heures après la saillie [14] et tenant compte des variations entre les individus, nous avons opté, à l'instar des collègues qui ont travaillé sur des «races» maghrébines, pour une période de 48 heures post-coïtum. La figure 3 illustre donc la durée de vie du corps jaune à 9 jours (intervalle moment d'ovulation - fin de lutéolyse). L'intervalle entre deux saillies est de 12 jours. Le profil de la progestéronémie enregistre un pic (2.2 ng/ml le 10^{ème} jour). Des observations similaires ont été rapportées dans le cas de la chamelle (chameau de Bactriane) [14]. Ce résultat ne concorde pas avec celui trouvé par Assouel qui trouve une durée de vie du corps jaune de 12 jours et le profil de la progestéronémie rapporté par l'auteur n'est pas uniforme [6]. En effet, deux pics ont été observés (1.6 ng/ml le 7^{ème} jour et 5.6 ng/ml le 15^{ème} jour) au lieu d'un seul pic que montre normalement un corps jaune. Notre résultat se rapproche le plus du résultat avancé d'une durée de 9 jours [6]. Si l'on compare ce résultat avec les autres camélidés, nous constatons que la durée de vie du corps jaune est relativement courte chez la femelle du dromadaire. En effet, chez la femelle du chameau, elle serait de 10 à 15 jours [15]. Nous pouvons donc conclure que cette courte durée de la phase lutéale après une saillie non fécondante revêt un avantage pour la femelle du dromadaire au vu d'un retour plus rapide à un stade fertile. En effet, durant notre expérience, nous avons remarqué que la chamelle A a subi une première saillie le premier jour de l'introduction du mâle, saillie qui s'est avérée non fécondante. Elle a subi ensuite une seconde saillie, donc deux saillies consécutives avec une ovulation chacune en l'espace de 13 jours (fig. 4).

Par ailleurs, au vu de cette courte période de vie du corps jaune et en l'absence des signes de pseudo gestation, nous pouvons penser à l'inexistence de la pseudo-gestation après une saillie non fécondante. Cette hypothèse a été confirmée déjà auparavant.

A la fin, il ressort que les 5 chamelles se répartissent en 2 groupes :

- Un premier groupe de 3 femelles (B, D et E) a eu en permanence des niveaux de progestérone inférieurs à 1 ng/ml après introduction du mâle. Ces femelles étaient en anaoestrus post-partum et elles n'ont pas repris leur activité ovarienne pendant la durée de l'expérience. De façon intéressante, ce sont des femelles de petit poids (250 à 300 kg), suggérant que leur état corporel a retardé la reprise d'une activité ovarienne chez ces animaux.
- Un deuxième groupe de chamelles (A et C) a montré des signes d'activité ovarienne et d'ovulation. Ces deux femelles sont plus lourdes que les précédentes (350 et 400 kg). Suite à l'introduction du mâle, la femelle A a eu une ovulation, comme le montre la montée de progestérone pendant 8 jours. Il s'agit d'un cycle court, qui a été suivi d'une deuxième ovulation, avec une montée importante de progestérone montrant que cette femelle a démarré une gestation à ce moment.

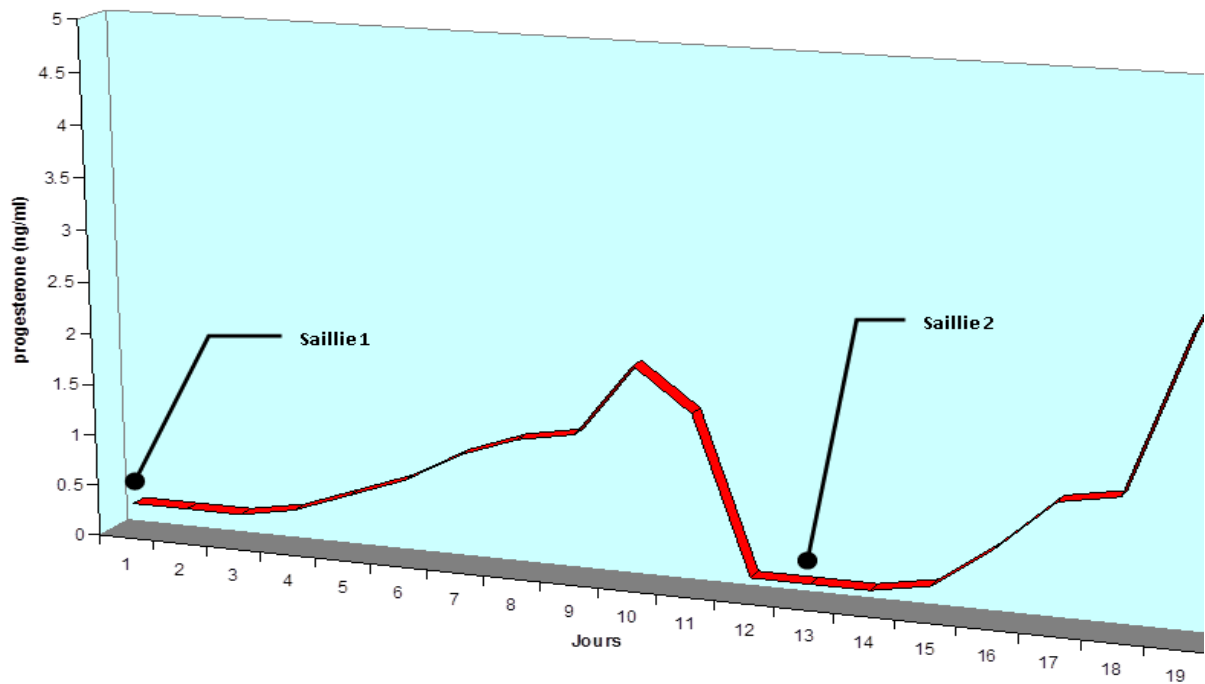


Figure 4.- Progestéronémie entre deux saillies chez la chamelle A

La femelle C a montré une petite montée d'œstradiol après la mise au mâle, puis une montée importante de progestérone, témoignant qu'une ovulation s'est produite démarrant ainsi une gestation.

Les calculs ont été réalisés sur logiciel RIA *SMART* puis les résultats sont présentés et enregistrés dans des fichiers EXCEL (échantillon, gamme, récupération, référence).

Conclusion

La présente étude nous a permis d'établir les caractéristiques chez la chamelle Chaambi des profils de sécrétion de la progestérone au cours de l'évolution du corps jaune.

Les niveaux de concentrations de la progestérone sont très proches de la littérature qu'il s'agisse de l'allure des courbes ou des valeurs obtenues. La mise en évidence de l'évolution des taux de progestérone permet la pratique d'un diagnostic très précoce de gestation basé sur le dosage de la progestérone à partir d'une période inférieure à 12 jours après la saillie. Un nouvel accouplement peut être également réalisé dans la même période après une saillie non fécondante. La courte période de la phase lutéale (neuf jours) observée chez la femelle du dromadaire permettrait un retour rapide à un stade fertile lui donnant ainsi un avantage par rapport aux autres espèces à ovulation provoquée. Par ailleurs, il a été observé également qu'une seule saillie n'est pas toujours suivie d'une ovulation. A notre avis, l'état corporel a eu un rôle important sur la précocité de redémarrage d'une activité ovarienne en post-partum. Ceci est bien connu chez les bovins, par exemple. Peut-être suffirait-il d'améliorer l'alimentation des chamelles en post-partum pour avancer le démarrage d'une gestation ?

Ces travaux, limités à une hormone majeure, s'ils n'apportent, à la lumière de ces résultats, qu'une première lecture sur un aspect de l'endocrinologie chez la chamelle

Chaambi au vu des conditions de travail très contraignantes dans les conditions algériennes actuelles, demandent à être repris et approfondis.

Références bibliographiques

- [1].- Adamou A. et Faye B., 2007.- L'élevage camelin en Algérie: contraintes et perspectives, In: Les cahiers du CREAD. Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement, CREAD, Algérie, 80 p.
- [2].-Adamou A., 2012.- Comparison of carcass yield in two Algerian camel populations: the Targui and the Sahraoui. 3rd Conference of the International Society of Camelid Research and Development (ISOCARD), Organized by Département of Animal and Veterinary Sciences College of Agricultural and Marine Sciences, Sultan Qaboos University, Pp 77.
- [3].- Boue A., 1949.- Essai de barymétrie chez le dromadaire nord-africain. Revue Elev. Med. Vét. Pays Trop., 3 (1): 13-16.
- [4].- Saumande J., Tamboura D. et Chupin D., 1985.- Theriogenology. 23. 719-731.
- [5].- Agarwal S. P. and Khanna N. D., 1990.- Endocrine profiles of the indian camel under different phases of reproduction. in: Actes de l'atelier "peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins?", Etudes et Synthèses de l'IEMVT, Paris: 77-104.
- [6].- Anouassi A., 1984.- Activité lutéale chez la chamelle non gestante (*Camelus dromedarius*). Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan 2, Maroc, 72 p.
- [7].- Tibary A. and Anouassi A., 1997.- Theriogenology in camelidae: anatomy, physiology, pathology and artificial breeding. Veterinary Research Centre, Abu Dhabi, United Arab Emirates, 489 p.
- [8].- M'Baye M., Diop P. E. H., N'Diaye M., 1989.- Analyse des caractéristiques de la reproduction chez les ruminants: étude du cycle sexuel chez les vaches de race sénégalaise In: Deuxième atelier de travail sur la reproduction du bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale, Banjul (Gambie), FAO RAF/88/100: 52-53.
- [9].- Thibault C., Levasseur M. C., 1993.- La reproduction chez les mammifères et l'homme. Ed. INRA/Ellipses, Paris, 936 p.
- [10].- Leon J. B., Smith B. B., Timm K. I., Lecren G., 1990.- Endocrine changes during pregnancy, parturition and the early post-partum period in the lama (*Lama glama*). J. Reprod. Fert., 88: 503-511.
- [11].- Sghiri A., Driancourt M.A., 1999.- Seasonal effects on fertility and ovarian follicular growth in camels (*Camelus dromedarius*). Animal Reproduction Science, 55: 223-237.
- [12].- Skidmore. J. A., Billah M. and Allen W. R., 1996.- Patterns of hormone secretion

throughout pregnancy in the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). Journal of reproduction fertility and development, 8: 863-869.

- [13].- Wiliamson G. and Payne W., 1978.- Introduction to animal husbandry in the tropics. Ed. London Longmans, 755 p.
- [14].- Chen B. X. and Yuen Z. X., 1984.- Pregnancy diagnosis by rectal examination in the Bactrian camel in: W. R. Cockrill (Ed): the camelid an all-propose animal. Scand. Instit. Afric. Sudies. Uppsala, Sweden: 399-406.
- [15].- Gao Y. E., Xu Y. S., Wang H., Zeng G and Giang G., 1983.- Changes in the peripheral plasma LH, progesterone and 17beta oestradiol level before and after ovulation induced by semen in bactrian camel. Final report IFS, 595: 1-11.