

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur

et la recherche scientifique

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

El-Harrach Alger

En vue de l'obtention du diplôme de doctorat Es – sciences

*Effet de l'alimentation sur les performances de
reproduction chez la chamelle (camelus
dromedarius)*

Présenté Par KELANEMER RABAH

Encadré par Mr .Pr. KAIDI RACHID

D'HAMDI .A : Professeur à ENSV D'ELHARRACH..... Président

D'TENNAH. S : M.C.A à ENSV D'ELHARRACH... Examinatrice

D'KHELEF. DJ :Professeur à ENSV D'ELHARRACH.....Examineur

D'LAFRI .M : Professeur à I .S.V BLIDAExamineur

D'BERBER .ALI :Professeur à I .S.V BLIDAExamineur

D' KAIDI .R : Professeur à I .S.V BLIDA Promoteur

D'Christian Hanzén ; Professeur à l'université de Liège -

Belgique.....Invité d'honneur

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS

DIEU MERCI

Le présent travail a été réalisé sous la direction de Monsieur Le Professeur Rachid KAIDI, Professeur à l'institut des sciences vétérinaires .Université SAAD DAHLEB _BLIDA

Je lui adresse mes vifs remerciements de m'avoir introduit dans ce domaine passionnant. Il a toujours porté un intérêt particulier et un suivi de près pour toutes les étapes de réalisation de ce travail. Qu'il me permet de lui exprimer mes sincères et profondes reconnaissances.

J'adresse mes vifs remerciements au Professeur HAMDI .A, Professeur à ENSV D'ELHARRACH pour avoir accepté de juger ce travail. Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de thèse. Veuillez trouver ici, Monsieur, l'expression de notre sincère gratitude.

Mes vifs remerciements au DR TENNAH. S, Maitre de conférences à L'ENSV. Pour avoir accepté de juger ce modeste travail.

Mes sincères remerciements à Mr-le Professeur KHELEF DJAMEL DE L'ENSV D'EL HARRACH – ALGER. Pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Mes vifs remerciements vont également à Mr le professeur LAFRI. Med de l'institut des sciences vétérinaire BLIDA .Pour avoir accepté de juger ce modeste travail.

Mes sincères remerciements vont également à Mr .Le Professeur BERBER .ALI DE L'institut des sciences vétérinaire BLIDA .Pour avoir accepté d'examiner ce travail. Je tiens à remercier Mr le Pr christian hanzen , Mr abdelmalek othmani ,Pr Sghiri Abdelmalek et Dr Ziam hocine ,pour ses précieux conseils, aides et orientations, et aux Dr Moula nassim et Dr Nicolas Antoine-Moussiaux qui ont su m'éveiller aux analyses statistiques et qui m'ont apporté leur aide pour le traitement de mes données. Merci

J'aimerais exprimer toute ma gratitude aux étudiants qui ont participé de loin ou de près à cette étude (Zerargui Amel, Azzoug Fouzia, bendeken youcef, Bouzid Taha , brahim Moulay de Metlili et Mehdi étudiant)

Je tiens à remercier vivement les éleveurs de metlili(Ghardaia),de ouargla ,de el oued souf et les touaregs de Tamanrasset qui m'ont aidé à la collecte des données ,qu'ils trouvent ici mes sincères reconnaissances.

En fin, je tiens à remercier mes amis Rezoug omar,Belhadi sadek, Hamoud berahmoune,Dahmani abdelhak , Eltouil med , Khochiba hamid , Kelanemer med ,Yahimi A ,Kebbal S,Adel Djallal , Ammar Kalem ,Belala Redha ,Samir , Chakhar omar et hallali A E K de Ouarcla..

DEDICACES

A mes parents (Omar et Fatma)

A ma femme Djamila

A mes enfants (samy, ramy ,fatma zahra, oussim, aniss, rahaf, illine)

A mes chers frères et sœurs.(ourida,noura,nacira, said et brahim) et ses enfants

A Rachid Benai

A ma belle famille

A mes chers oncles, cousins, cousines

A Ziam Hocine

A la mémoire des défunts : Mon frère Rachid , Bouchachia Boualem , kouliti Mohamed et Ammi Mohamed.

A tous ceux qui ont de près ou de loin participé à la réalisation de ce travail.

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أهمية ومكانة الإبل في الجنوب الجزائري، وتستند الدراسة على جانبيين. من خلال مسح للنظام الرعوي على مدى عامين والتي أث جريت على ما يقرب من 11000 رأس. ويبدو أن تربية الإبل تقليدية بحتة، تواجه مشاكل متعددة: توفر الغذاء غير الكافي (محدودة ومتعلق بهطول الأمطار)، وارتفاع معدل الوفيات بين الصغار (45٪)، وانخفاض الإنتاجية والخصوبة (51 ٪)، و مولود واحد كل 30 شهرا. مكنتنا التحليلات الكيميائية الحيوية لتقييم متوسط قيم مكونات الدم مثل الجلوكوز في الدم (0.4 ± 1.21 جم / لتر)، البروتين الكلي (32.5 ± 63.87 جم / لتر)، و الدهن الكلي (0.31 ± 3 جم / لتر)، والكوليسترول / لتر (32.5 ± 318.77 mg / لتر) والدهون الثلاثية (36 ± 487 mg / لتر)، اليوريا (17.84 ± 432.5 mg / لتر)، والفسفور (0.4 ± 46.5 ملغ / لتر) والمغنيسيوم (2.25 ± 23.47 ملجم / لتر)، الكالسيوم (2.7 ± 87.45 ملجم / لتر). وأظهرت لمحات دراسة هذه المعلمات أثناء الحمل والفترة المحيطة بالولادة في خلال الأشهر الثلاثة الأولى من الرضاعة (الذروة الرضاعة) بعض الاختلافات المثيرة للاهتمام.

على المستوى التجريبي، واستخدمت عشرة جمال الحوامل الصحراوية سباق لتحديد تأثير النظام الغذائي على البيانات الشخصية الدم والقياسات البيوكيميائية الهرمونية في حركية الفترة المحيطة بالولادة والتنمية الجريبي جنبا إلى جنب مع جرعات من هرمون الاستروجين والبروجسترون بعد الولادة. تم تقسيم الحيوانات إلى التركيز يعتمد على الأعلاف والتبن والأعلاف الخضراء S مجموعتين من خمسة ابل، والمجموعة التي تلقت و-2، -15، 0 لم تتلق الأعلاف الخضراء. تم أخذ عينات الدم في الأيام-3 unsupplemented NS ومجموعة قبل الولادة و من 2 إلى اليوم ال40 بعد الولادة. تم رصد استئناف النشاط المبيض بواسطة الموجات فوق الصوتية، و من 10 إلى اليوم ال40 بعد حصة لفترة 3 أيام. مع اقتراب موعد الولادة، والبروتين والطاقة والمعادن والدهون زيادة المعلمات في أي الإبل ($0.05 > E$). بعد تسليم والبروتين والطاقة والعوامل والمعادن . الدولة الحمل له J40 حتى المستوى الفيزيولوجي إلى J2 وانخفاض هرمون البروجسترون ($0.05 > E$) تدريجيا ($R^2 = 0.95$) وهرمون الاستروجين ($R^2 = 0.93$) والبروجسترون ($R^2 = 0.79$) تأثير كبير على الجلوكوز (البلازما. وأظهرت الجمال تستكمل الكيمياء الحيوية والمعدنية التوازن أعلى ($0.001 > E$)، بينما الدهون الثلاثية تقلص إلى حد كبير ($0.001 > E$). في الموجات فوق الصوتية، حددنا 4 مراحل دورة مسامي. ووجدت الدراسة وجود علاقة إيجابية بين حجم المسام وحركية هرمون الاستروجين (ص = $0.718 - 0.762$). تم تسجيل وجود ارتباط سلبي بين قيم الاستروجين والبروجسترون في البلازما (ص = $0.11 - 0.43$). استخدام التكنولوجيات الجديدة، بما في ذلك التصوير بالموجات فوق الصوتية، في الإبل لتحديد لحظات موالية للاقتراب التبوليض، والتي سوف تكون ناجمة عن توافر الذكور قادرة على الإنجاب. أظهرت الدراسة السريرية والنسجية لمتابعة ارتداد الرحم واستعادة ظهارة بطانة الرحم كاملة في غضون 21 يوما.

كلمات مفتاحية: أنثى الإبل، الأداء التكاثري، الفترة المحيطة بالولادة، والغذاء، ومعلمات الكيمياء الحيوية والهرمونات 'خزعة الرحم، والموجات فوق الصوتية، جريبات المبيض.

Résumé : La présente étude tente de déterminer l'importance et la place qu'occupe l'élevage camelin dans le sud Algérien, cette étude est basée sur deux aspects. A travers une enquête sur le système d'élevage étalée sur deux ans qui a touchée presque un effectif de 11000 têtes. Il ressort que l'élevage camelin est purement traditionnel, confronté a des multiples problèmes : la disponibilité insuffisante alimentaire (limitée et liée à la pluviométrie), un taux élevé de mortalité chez les jeunes (45%), une faible productivité et fertilité (51%), un chamelon tous les 30 mois. Les analyses biochimiques, nous ont permis d'évaluer les valeurs moyennes des paramètres sanguins tels que la glycémie ($1,21 \pm 0,4$ g/l), les protéines totales ($63,87 \pm 32,5$ g/l), les lipides totaux ($3 \pm 0,31$ g/l), le cholestérol ($318,77 \pm 32,5$ mg/l), l'urée ($432,5 \pm 17,84$ mg/l), les triglycérides (487 ± 36 mg/l), le calcium (87.45 ± 2.7 mg/l), le phosphore ($46,5 \pm 0,4$ mg/l) et le magnésium ($23,47 \pm 2,25$ mg/l). L'étude des profils de ces paramètres au cours de la gestation, en peripartum et durant les trois premiers mois de lactation (pic de lactation) a montré certaines variations intéressantes.

Sur le plan expérimentale, dix chammelles gestantes de race sahraoui ont été utilisées pour déterminer l'effet de l'alimentation sur le profil des paramètres biochimiques sanguins et hormonaux en peripartum ainsi que la cinétique de développement folliculaire combinée aux dosages des œstrogènes et la progestérone après la mise bas. Les animaux ont été repartis en deux groupes de 5 chammelles, le groupe S ayant reçu un aliment à base de concentré, foin et du fourrage vert et le groupe NS non supplémenté en fourrage vert. Des prélèvements de sang ont été réalisés à -30, -15 et -2 jours avant le part et de façon hebdomadaire du 2^{me} au 40^{me} jour après parturition. La reprise de l'activité ovarienne a été suivie par ultrasonographie, du 10^{me} au 40^{me} jour après le part à intervalle de 3 jours. A l'approche de la mise-bas, les paramètres protéo-énergétique, lipidiques et minéraux augmentent chez toute les chammelles ($p < 0,05$). Après le part, les facteurs protéo-énergétique, minéraux et la progestérone diminue ($p < 0,05$) progressivement de J2 jusqu'à atteindre un niveau physiologique à J40. L'état gestatif exerce un effet significatif sur le glucose ($R^2 = 0,79$), la progestérone ($R^2 = 0,93$) et les œstrogènes ($R^2 = 0,95$) plasmatique. Les chammelles supplémentées ont montré un bilan biochimique et minéral plus élevé ($p < 0,001$), tandis que les triglycérides ont fortement diminuées ($p < 0,001$). A l'ultrasonographie, nous avons distingué 4 phases du cycle folliculaire. L'étude a montré une corrélation positive entre la taille des follicules et la cinétique des œstrogènes ($r = 0,718-0,762$). Une corrélation négative a été enregistrée entre les valeurs des œstrogènes et de la progestérone plasmatique ($r = 0,11-0,43$). L'utilisation de nouvelles technologies, notamment l'ultrasonographie, chez le dromadaire permet de déterminer les moments propices à l'approche de l'ovulation, qui sera provoquée par la disponibilité de mâles capables de se reproduire. Le suivi clinique et histologique a montré que l'involution utérine et la restauration de l'épithélium de l'endomètre est complète en 21 jours.

Mots clés : Chamelle, performances de reproduction, Peripartum, alimentation, Paramètres biochimiques et Hormonaux, biopsie utérine, Echographie, follicules, Ovaires

Abstract: *this study attempts to determine the importance and the place of the camel breeding in southern Algeria, this study is based on two aspects. Through an investigation of the spread of farming system over two years and has affected more than 11.000 heads. it appears that the camel breeding is purely traditional, has faced multiple problems, food availability is limited and linked to the rainfall of the wet season, a high mortality rate among young people (45%), low productivity, fertility (51%), a camel calves touts 30 months. Biochemical analyzes have enabled us to evaluate the average values of blood parameters such as blood glucose (1.21 ± 0.4 g / l), total protein (63.87 ± 32.5 g / l), the total lipid (3 ± 0.31 g / l), cholesterol ($318.77 \pm 32,5$ mg / l), urea ($432.5 \pm 17,84$ mg / l), triglycerides (487 ± 36 mg / l), calcium (87.45 ± 2.7 mg / l), phosphorus (46.5 ± 0.4 mg / l) and magnesium (23.47 ± 2.25 mg / l). The study profiles of these parameters during gestation and peripartum in during the first three months of lactation (peak lactation) showed some interesting variations. On the experimental plane .Ten pregnant Saharawi camel breed were used to determine the effect of diet on the profile of blood parameters (biochemical and hormonal) in peri-partum and the kinetics of follicular development combined with oestrogen 17β and progesterone assays after calving. The animals were divided into two groups of five she camels: the "S" group who received food from concentrate, hay and forage and the "NS" group not supplemented with green forage. Blood samples were collected at 30, 15 and 2 days before birth and on a weekly basis from the 2nd to the 40th day after parturition. The resumption of ovarian activity was monitored by ultrasonography, from the 10th to the 40th day after parturition. With the approach of parturition, protein and energy, lipid and mineral parameters increased in all camels ($p < 0.05$). After parturition, protein-energy factors, minerals and progesterone decreased ($p < 0.05$) gradually from day 2 until a physiological level at day 40. The gestational state had a significant effect on glucose ($R^2 = 0.79$), progesterone ($R^2 = 0.93$) and Oestradiol 17β ($R^2 = 0.95$) in plasma. The supplemented camels showed a higher biochemical and mineral status ($p < 0.001$), while triglycerides strongly decreased ($p < 0.001$). The study showed a positive correlation between the size of the follicles and the kinetics of oestrogen 17β ($r = 0.718$ to 0.762). A negative correlation was observed between the values of oestrogen 17β and progesterone in plasma ($r = 0.11$ to 0.43). The clinical and histological follow-up showed that uterine involution and the restoration of the epithelium of the endometrium is complete within 21 days.*

Keywords: *Camel. Reproductive performance. Peripartum. Food. Biochemical parameters and Hormonal. Uterine Biopsy. Ultrasound. Follicle. ovaries.*

SOMMAIRE

Introduction:	1
Généralités sur le dromadaire.....	3
Taxonomie :.....	3
Origine du dromadaire:.....	3
Domestication du dromadaire:.....	3
Longévité:.....	3
Alimentation:.....	4
Rôles socio-économiques:.....	4
Répartition géographique et effectif actuel dans le monde:.....	4
Distribution en Afrique.....	5
Races camelines en Algérie.....	5
Évolution des effectifs camelins en Algérie.....	6
Anatomie de l'appareil génital de la chamelle.....	6
L'utérus.....	6
L'ovaire :.....	8
1. position de l'ovaire	8
2. .morphologie et aspect extérieur.....	8
3. . moyens de fixation.....	8
4. . taille.....	8
5. poids.....	9
Les structures ovariennes:.....	9
a/les follicules:.....	9
b/ le follicule de degraaf:.....	9
c/ le corps jaune:.....	9
l'oviducte:.....	9
L'activité sexuelle.....	10
La puberté :.....	10
Période d'activité sexuelle (la saison sexuelle):.....	11
Le cycle Oestral (le cycle sexuel) :.....	13
Oestrus.....	14
1. durée des chaleurs.....	14
2. signe des chaleurs :.....	15
3. ovulation:	15
Corps jaune.....	15
Variations hormonales au cours du cycle	16
folliculogénèse et la sécrétion des hormones.....	16
hormone folliculo-stimulante (FSH).....	16
L'hormone lutéinisante(LH).....	16
la sécrétion des oestradiol 17β	16
La sécrétion de progestérone.....	17
Modifications du tractus génital au cours du cycle	18

Histologie.....	18
L'endomètre ou muqueuse.....	18
Le myomètre ou tunique musculéuse.....	19
Le périmètre ou tunique séreuse.....	19
Rôles hormonales dans la défense utérine	19
Evolution normale de l'utérus en postpartum.....	19
La gravidité	19
L'accouplement.....	19
La fécondité.....	20
Taux de fécondité:.....	20
Saisonnalité.....	20
Durée de la gravidité et lieu de gestation.....	20
Type de placentation	21
Endocrinologie de la gravidité.....	21
1. progestérolone :.....	21
2. œstradiol 17 β	22
Diagnostic de la gravidité	22
1. diagnostic empirique.....	22
2. diagnostic clinique:.....	22
3. diagnostic par ultrasonographie.....	23
4. diagnostic biochimique.....	24
a. le diagnostic endocrinologique.....	24
a 1 /la progestéronémie.....	24
Parturition et post-partum.....	25
Déroulement du part.....	25
Les efforts expulsifs.....	26
L'expulsion du fœtus.....	26
La délivrance	27
Involution utérine.....	27
1. durée de l'involution utérine:.....	27
2. intervalle mise bas - arrêt d'élimination des lochies.....	27
3. retour de l'utérus à sa taille normale:.....	28
§ : intervalle mise bas -œstrus.....	28
Endocrinologie de la période post-partum	28
La progestérolone:.....	28
Intervalle entre deux chamelages consécutifs.....	29
Effet de la nutrition sur les performances de reproduction chez la chamelle.	30
1/ déficit énergétique.....	31
Paramètres métaboliques	31
1/la glycémie.....	31
2/ les protéines totales.....	32

3/ l'urée.....	32
4/. Minéraux	33

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre 1 : Enquête

Introduction :.....	34
Matériels et méthode	34
a/ suivis individuels.....	34
b/Enquête ponctuelle et rétrospective de troupeaux sans identification des animaux.....	35
Localisation de l'étude :.....	35
Résultat et discussion.....	36
Resultats.....	36
Discussion.....	46
Conclusion	48

Chapitre 2 :

Etude des profils des paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire dans son milieu naturel.....	49
Matériels et méthodes.....	49
Etude horizontale	50
Etude ponctuelle.....	50
Techniques de dosage biochimiques :.....	50
Résultat et discussion	53
A/ Valeurs moyennes des paramètres biochimiques sanguins et Ses variations en fonction de l'âge et du sexe ;.....	53
a/Paramètres proteo énergétique	53
1. Glycémie	53

2- Protéines totales.....	55
3. l'urée :.....	57
4- les lipides totaux	59
5- les Triglycérides.....	60
6- les Cholestérol :.....	62
b- Paramètres minéraux :.....	64
1- le Calcium :.....	64
2- le Phosphore	66
3- le Magnésium :.....	68

B/ variations du profil des paramètres biochimiques sanguins en fonction de l'état

De reproduction :.....	71
a/ paramètres Protéoénergétiques.....	71
1. la Glycémie :.....	71
2. Protéines totales	73
3. l'urée :.....	74
4. les lipides totaux :.....	75
5. les Triglycérides :.....	77
6. le Cholestérol :.....	78
b/ paramètres minéraux:.....	80
1 le Calcium:.....	80
2 le Phosphore:.....	81
3 le Magnésium:.....	83

Chapitre 3 :

étude de la période du postpartum chez chamelle dans un milieu contrôlé

Introduction.....	85
Objectifs	85
Matériels et méthodes.....	85
Analyse statistiques.....	86
A/ suivi clinique et gynécologique	87
les principaux résultats	87
B/ Biopsie utérine.....	87
Matériels et méthode	88
Méthodes de préparation histologique.....	88
Résultats.....	91
Discussion	96

C/Suivi de l'activité ovarienne en post-partum	98
Matériel et méthodes:.....	98
Résultat:.....	99
Discussion	102
<i>CHAPITRE 4 :</i>	
Effet de l'alimentation sur les performances de reproduction durant peri partum chez la chamelle	
Introduction.....	104
Matériel et méthodes... ..	105
Analyses statistiques.....	105
Résultats.....	105
Discussion.....	111
Conclusion :.....	113
Conclusion générale.....	114
Recommandations.....	116
Références bibliographiques.....	117
Annexes	139

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Systématique des camélidés	3
Figure 2 : repartition et croissance des camelins dans le monde.....	4
Figure 3: Répartition géographique des principales races de dromadaire enAlgérie..	6
Figure 04 : Différentes parties de l'appareil génital de la chamelle.....	7
Figure 05 : Les ovaires moyens de fixitéstaille.....	8
Figure 06 : Montre les différentes structures de l'ovaire	10
Figure 07: une femelle en chaleur (queue relevée) suivie par un male en rut.....	15
Figure 08 : Aspect histologique de l'utérus non gravide.....	18
Figure 09 : Coupe histologique de l'endomètre (chamelle).....	18
Figure 10 : Image échographique d'un fœtus camelin (personnelle).....	24
Figure 11 Chamelle 24 heures avant le part.....	25
Figures 12 : Déroulement du part (Personnelle).....	26
Figure 13 _a : La délivrance et type du placenta(Personnelle).....	27
Figure 13 _b : La progestéronémie d'une femelle de dromadaire en post-partum	29
Figure 14 :Les régions concernées par le suivi.....	35
Figure 15 : l'abreuvement par les camions citerne).....	39
Figure16 : Un parcours saharien,(plantes permanentes ,éphémères et arbuste.....	40
Figure 17 : abattage d'un camelin.....	41
Figure 18 : la mortalité des chamellons.....	46
Figure ;19 :valeurs moyenne de la glycémie en fonction de l'âge et de sexe(g/l)	55
Figure ;20 : valeurs moyennes de protéinémie en fonction de l'âge et de sexe_(g.....	57
Figure 21: <i>valeurs</i> moyenne de l'urémie en fonction l'âge et de sexe (mg/l) :.....	58
Figure 22 : valeurs moyennes de lipidémie en fonction de sexe et de l'âge (g/l)...	60
Figure 23 :valeurs moyennes de la triglycéridémie en fonction l'âge et du sexe :(mg/l.....	62
Figure 24: <u>valeurs</u> moyennes de la cholestérolémie en fonction l'âge et de sexe(mg/l)	64
Figure 25 : Valeurs moyenne de calcium en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :.....	66

Figure 26 :valeurs moyenne de la phosphorémie en fonction de sexe (mg/l68
Figure 27 : Variation des valeurs moyenne de la magnésémie en fonction de l'âge et du sexe (mg/l):70
Figure ;28 : valeur moyennes de la glycémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	73
Figure,29 : valeur moyennes de la protéinémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction74
Figure ;30 : valeur moyennes de l'urémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	75
Figure ;31 : valeur moyennes de la lipidémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	76
Figure ;32 : valeur moyennes de la triglycéridémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction78
Figure ;33 : valeur moyennes de la cholestérolémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	79
Figure ;34 :valeur moyennes de la calcémiechez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	81
Figure ; 35 : valeurs moyennes de la phosphorémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	83
Figure ;36 : valeurs moyennes de la magnésémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	84
Figure 37 : contention de la chamelle.....	86
Figure 38 : (a) .Ruban de coupes sur le Microtome Leica1510 (b).Etalement et Collage des coupes sur les lames gélatinées.....	90
Figure 39 : Montage définitif : Collage des lamelles.....	91
Figure 40 :Muqueuse utérine de chamelle au 3 ^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Héματοxyline Eosine).(a)x10 NF : noyaux de fibroblastes EPP : épithélium prismatique simple.....	92
Figure 41 : la muqueuse utérine de la chamelle de 8 èmeau 10 ^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Héματοxyline Eosine x1GU : glandes utérines.....	93

Figure 42 : chorion du chamelle au 10 ^{ème} à 14 ^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Héματοxyline Eosine). (a)x10, (b) x40. GU : glandes utérines, VS : vaisseau sanguin, EPPR : épithélium peu régénéré.....	93
Figure 43 : la muqueuse utérine du chamelle au 15 ^{ème} à 17 ^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Héματοxyline Eosine)x10. GU : glandes utérines de taille importantEPPR :épithélium peu régénéréVS : vaisseau sanguin.....	94
Figure 44 : la muqueuse utérine du chamelle au 18 ^{ème} à 21 ^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Héματοxyline Eosine). (a)x10, (b) x40. GU : glandes utérines de taille très important EPCR : épithélium complètement régénéré.....	95
Figure 45 : Appareil échographe de type « ESAOTE Pie Médical.....	98
Figure 46 : évolution de la taille de l'ovaire gauche et le follicule dominant en post partum.....	99
Figure 47 : évolution de la taille de l'ovaire droit et le follicule dominant en post partum.....	100
Figure 48: presente la variation du taux des œstrogènes et de la progestérone en fonction de la taille de follicule dominants.....	100
Fig 49 : corrélation E ₂ et FD (Diametre < 0,3 cm	100
Fig 50 : corrélation E ₂ et FD (0,9 cm>Diametre > 0,3 cm)	101
Fig 51: corrélation E ₂ et FD (2 ,1 cm>Diametre > 0,9cm)	101
Fig 52 : corrélation E ₂ et FD (Diametre > 2,1cm	101

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution de l'effectif camelin.....	6
Tableau 2 : La taille moyenne de l'ovaire selon différents auteurs.....	9
Tableau 3 : Ages à puberté et de la mise à la reproduction chez la femelle du dromadaire d'après différent auteur.....	11
Tableau 4 : saison de reproduction chez la femelle du dromadaire d'après différent auteur.....	12
Tableau 5 : Activité ovarienne et <i>mode de détermination Saison d'activité</i> ovarienne.....	12
Tableau 6 : Période d'accouplement et déduction des dates de mise bas Mode de détermination Saison d'activité.....	12
Tableau 7 : Durée des chaleurs selon différents auteurs.....	14
Tableau 8 : Durée de gestation chez la femelle dromadaire.....	21
Tableau 9 : Signes caractéristiques des différents stades de gravidité.....	23
Tableau 10 : Les différents âges à la première mise bas selon différents auteur.....	25
Tableau 11 : L'intervalle entre deux chamelages consécutifs selon certains auteurs.....	29
Tableau 12 : les trois types de système d'élevage relevés (le nomade, semi nomade et le sédentaire).....	37
Tableau 13 : indiquant la composition des troupeaux camélins.....	37
Tableau 14 : indiquant les populations camelines qui existent dans la zone d'étude.....	38
Tableau 15 : présentant l'évolution de la production de viande cameline en Algérie.....	41
Tableau 16 : indiquant les principaux résultats obtenus.....	42
Tableaux 17 : récapitulatif des résultats d'un suivi individuel d'un cheptel camelin (n=110 chamelles).....	43
Tableau 18 valeurs moyenne de la glycémie en fonction de l'âge.....	53
Tableau 19 : valeurs moyenne de la glycémie en fonction de sexe	53
Tableau 20 - valeurs moyennes de la glycémie en fonction etat de reproduction	54
Tableau 21 : comparaison des valeurs de la glycémie de l'âge et sexe	55
Tableau 22 : comparaison des valeurs des proteines en fonction de l'âge :.....	55
Tableau 23 : valeurs moyenne des protéines totales en fonction de sexe.....	56
Tableau 24 : valeurs moyenne des protéinémie en fonction de l'âge et sexe :....	56
Tableau 25 : Valeurs moyennes de uremie en fonction de l'âge et de sexe.....	57
Tableau 26 : valeurs moyenne de l'urémie en fonction de l'âge.....	57
Tableau 27 : valeurs moyenne de l'urémie en fonction de l'âge et de sexe :.....	58
Tableau 28 : valeurs moyenne de lipidémie en fonction l'âge	59

<u>Tableau 29</u> :valeurs moyenne de la lipidémie en fonction de sexe.....	59
<u>Tableau 30</u> : valeurs moyenne de lipidémie en fonction de sexe et de l'âge ;.....	59
<u>Tableau 31</u> : valeurs moyenne de la triglycéridémie en fonction de l'âge.....	60
<u>Tableau 32</u> : valeurs moyenne de la triglycéridémie en fonction de sexe	61
<u>Tableau 33</u> valeurs moyenne de la triglycéridémie en fonctionl'âge et de sexe	61
<u>Tableau 34</u> : valeurs moyenne de la cholestérolémie en fonction de l'âge.....	62
<u>Tableau 35</u> :valeurs moyenne de lacholestérolémie en fonction de sexe :.....	63
<u>Tableau 36</u> valeurs moyenne de la cholestérolémie en fonction l'âge et de sexe.	63
<u>Tableau 37</u> : valeurs moyenne de calcium en fonction de l'âge.....	65
<u>Tableau 38</u> :valeurs oyenne de calcium en fonction de sexe.....	65
<u>Tableau 39</u> : valeurs moyenne de calcium en fonctionl'âge et de sexe.....	65
<u>Tableau 40</u> : valeurs moyenne de phosphorémie en fonction de l'âge.....	66
<u>Tableau 41</u> :valeurs moyenne de la phosphrémie en fonction de sexe :.....	67
<u>Tableau 42</u> valeurs moyenne de la phosphorémieenfonctionl'âge et de sexe :.....	68
<u>Tableau 43</u> :valeurs moyenne de la magnesémié en fonction de l'âge.....	68
<u>Tableau 44</u> :valeurs moyenne de la magnesémié en fonction de sexe :.....	69
<u>Tableau 45</u> : valeurs moyenne de la magnesémié en fonctionl'âge et de sexe :.....	69
<u>Tableau 46</u> : comparaison de laglycémie chez les deux groupes de femelles.....	72
<u>Tableau 47</u> : valeur moyennes de la glycémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	72
<u>Tableau 48</u> : comparaison de la protéinémie chez les deux groupes de femelles.....	73
<u>Tableau 49</u> : valeur moyennes de la glycémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	74
<u>Tableau 50</u> : comparaison des valeurs moyennes de l'uremie en fonction de l'état de reproduction.....	75
<u>Tableau 51</u> : valeur moyennes de la glycémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	75
<u>Tableau 52</u> : comparaison des valeurs moyennes de la lipidémie en fonction de l'état de reproduction.....	76
<u>Tableau 53</u> :valeur moyennes de la lipidémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	76
<u>Tableau 54</u> / comparaison des valeurs moyennes de la triglycéridemie en fonction de l'état de reproduction.....	77
<u>Tableau 55</u> / valeur moyennes de la triglycéridemie chez la chamelle	

en fonction de l'état de reproduction.....	77
Tableau 56/ comparaison des valeurs moyennes de la cholestérolémie en fonction de l'état de reproduction.....	79
Tableau 57 : valeur moyennes de la cholestérolémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	79
Tableau 58/ comparaison des valeurs moyennes de la calcémie en fonction de l'état de reproduction.....	81
Tableau 59/ valeur moyennes de la calcémiechez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	81
Tableau 60/ comparaison des valeurs moyennes de la phosphoremie en fonction de l'état de reproduction.....	82
Tableau 61/ valeur moyennes de la phosphorémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	82
Tableau 62/ comparaison des valeurs moyennes de la magnésémié en fonction de l'état de reproduction.....	83
Tableau 63/ valeur moyennes de la magnés émié chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction.....	84
Tableau 65 : indiquant les principaux résultats cliniques.....	87
Tableau 66. Les moyennes des teneurs plasmatiques des paramètres biochimiques, minéraux et hormonaux avant et après le part chez les 10 chamelles	107
Tableau 67. Effet de l'alimentation sur les paramètres biochimiques et minéraux chez les deux groupes.....	108
Tableau 68 : Effet de la supplémentation sur la reprise l'activité ovarienne chez les chamelles en postpartum.....	109
Tableau 69 Variations plasmatique des œstrogènes et de la progestérone en fonction de la taille	110

Introduction:

Le dromadaire est très répandu dans le monde. L'Algérie compte un effectif de 315000 têtes (FAO, 2013). Cet animal joue un rôle majeur sur les plans économique, nutritionnel et social (Elcheikh et al; 2014). Il constitue aussi un moyen de subsistance essentiel pour une large population du sud. Cet animal est utilisé pour le travail et pour la production de viande ou de lait.

Le camelin est l'un des rares animaux d'élevage à pouvoir supporter des conditions alimentaires et climatiques très défavorables. Il a longtemps constitué, l'un des principaux vecteurs de sédentarisation des populations humaines dans les régions désertiques d'Afrique et d'Asie notamment (Traoré et al; 2014, Elcheikh et al; 2014).

Il est reconnu par sa grande résistance à la chaleur et à des longues périodes sans abreuvement et aussi par sa capacité à continuer de produire et à fournir du travail. Ces performances ne sont cumulées par aucune autre espèce animale (Salin et Rose; 1999).

Cet animal se heurte à différents problèmes, d'ordre sanitaire, alimentaire et à un mode d'élevage traditionnel extensif. En ce qui concerne l'alimentation, elle provient essentiellement des parcours, et reste tributaire des conditions climatiques.

En plus, le dromadaire est un animal à cycle long, avec une puberté tardive (3 à 4 ans), la mise à la reproduction du mâle se fait vers 6 ans, avec une croissance lente, une productivité faible et un taux de mortalité qui peut être élevé avec une saison de reproduction limitée (Sghiri; 1987, Skidmore; 2004). La saison de reproduction en Algérie s'étend de novembre à mars au nord du Sahara et de Février à Juillet au Sud, de Mars à Août au Soudan, de Novembre à Avril en Arabie Saoudite et en Tunisie (Hammadi, 2003). L'ovulation est provoquée ce qui nécessite la présence du mâle. La durée de gestation varie de 12 à 13 mois et l'intervalle chamelage-chamelage est de 2 ans. Ce qui fait qu'une chamelle dans sa carrière de reproduction (20 ans en moyenne) peut engendrer 7 à 8 chamelons (Faye, 1997).

Tout cela n'empêche pas l'espèce d'être capable d'une certaine productivité. Son potentiel de production est mis en valeur quand les conditions favorables du milieu (disponibilité alimentaire et climat favorable) permettent un certain niveau d'intensification. Globalement, dans les mêmes conditions climatiques et alimentaires, le dromadaire exprime une meilleure performance de reproduction que les autres espèces

(Monaco et al; 2013, Schwarts et al; 1992). La reproduction représente la première des adaptations de cet animal à un milieu hostile.

En matière de recherche scientifique, en Algérie, cet animal reste peu connu, peut être à cause de son isolement, sa faible densité et sa mobilité qui n'ont jamais facilité son étude.

Mais la question qui se pose est celle de se dire: peut-on améliorer les performances de reproduction chez cette espèce? Pour répondre à cette question il faut connaître le dromadaire dans son milieu naturel d'élevage et avec ses vraies potentialités.

Cependant, la mise en place d'un programme de développement de l'élevage camelin, nécessite une bonne connaissance de sa physiologie de reproduction, notamment la période du peripartum qui reste la période clé pour la réussite et l'augmentation de sa productivité.

Les objectifs de ce travail sont au nombre de deux et se déclinent comme suit:

La première partie, vise l'étude et le suivi de cet animal dans son milieu naturel de l'élevage (sud Algérien) par une enquête. Cette dernière comprend deux aspects, un aspect ponctuel se basant sur une collecte des données suite à des observations directes et sur les dires des éleveurs durant les douze derniers mois. Les observations concernent la conduite de l'élevage, sa structure, les mouvements des troupeaux camélins, les paramètres production et de reproduction de groupe, couplée à des prélèvements du sang pour le dosage des paramètres biochimiques (protéo-énergétiques et minéraux). Un autre aspect horizontal correspondant à un suivi individuel dans le temps d'un groupe de chamelle (110 chammelles) pour ce qui concerne les paramètres de reproduction et ce durant 16 mois.

La deuxième partie réalisée dans un milieu contrôlé possède deux volets. Le premier, concerne la détermination de l'impact du niveau alimentaire sur la période du peripartum basée sur la variation des paramètres biochimiques sanguins et hormonaux.

Le deuxième volet, concerne l'étude du postpartum. Ce dernier est la période critique dans la vie de production et reproduction d'une femelle, au cours de laquelle la chamelle doit à la fois répondre à des contraintes métaboliques engendrées par la production lactée et le retour rapide à la fertilité par la restauration d'un équilibre hormonal entre l'hypothalamus, l'hypophyse, les ovaires et l'utérus, qui sont indispensables à une nouvelle mise à la reproduction.

L'étude est fondée sur une série d'observations des signes cliniques, des palpations de la matrice par exploration rectale, des explorations histologiques de l'endomètre (biopsie) utérine afin de déterminer la date de sa restauration et un suivi de l'apparition et le développement des structures ovariennes dans le temps par ultrasonographie. Toutes ces explorations sont couplées à des prélèvements de sang pour les dosages hormonaux afin de déterminer le moment de la reprise de l'activité ovarienne et la corrélation entre le développement de la taille folliculaire et la variation des taux hormonaux (œstrogènes et la progestérone).

Partie bibliographique :

Les particularités anatomiques et physiologiques de la reproduction chez la chamelle

Généralités sur le dromadaire

Le nom « dromadaire » dérive du terme grecque « *dromados* » qui veut dire course.

Taxonomie :

Le dromadaire appartient au :

Règne:	Animal
Embranchement:	Vertébré.
Classe:	Mammifère ongulé.
Sous classe :	Placentaire.
Ordre:	Artiodactyle.
Sous-ordre :	Tylopode.
Famille:	Camelidae. Avec 2 Genres
a/Genre <i>Camelus</i> (deux espèces) b/Genre <i>Lama</i> (4 espèces)	
Espèce <i>Camelus bactrianus</i> (deux bosses) Espèce <i>Lama glama</i>	
Espèce <i>Camelus dromedarius</i> (une bosse) Espèce <i>Lama guanacoe</i>	
Espèce <i>Lama pacos</i>	
Espèce <i>Lama vicugna</i>	

Figure 1 : Systématique des camélidés (Musa, 1990) et (Faye ; 1997)

Origine du dromadaire:

D'après Issam et Osman (2005) et selon Wilson (1984), l'histoire de tous les camélidés remonte à l'Eocène moyen. Cependant, le genre *Protomeryx* est considéré comme l'ancêtre directe des camélidés actuels, apparu à l'Oligocène supérieur (Amérique du Nord).

Faye (1997) a signalé que les camélidés occupèrent rapidement les zones arides de l'hémisphère Nord et que le dromadaire, a pénétré en Afrique du Nord, il y a de cela 2 ou 3 millions d'années.

Domestication du dromadaire:

L'histoire de la domestication du dromadaire apparaît récente au regard de celle des autres espèces actuellement domestiquées (Faye ; 1997, Wilson ; 1998). En effet, selon Köhler-Rollefson (1991) et Jianlin et al. (1999), il est probable que le dromadaire fut domestiqué par l'homme dans le Sud de la péninsule arabe, environ 2000 ans avant J.-C., à partir d'une population sauvage. La première utilisation du dromadaire relève de l'activité de bât et demeure associée au commerce des épices, entre le Sud de la péninsule arabe et le pourtour méditerranéen. L'histoire retient aussi la visite de la reine de Saba au roi Salomon (955 avant J.-C.) se fit grâce à une imposante caravane de dromadaires portant les effets de la suite royale à travers du désert d'Arabie. Cependant, en Afrique du Nord le dromadaire pénètre au début de l'ère chrétienne (Faye ; 1997).

Longévité:

Le dromadaire possède une longue longévité en comparaison aux autres espèces. La longévité moyenne est de 30 ans. La carrière de reproduction d'une femelle peut aller jusqu'à 20 ans (Cossins ; 1971) (Yassin et Wahid ; 1957, Matharus ; 1966, Novoa ; 1970).

Alimentation:

Le dromadaire est un herbivore. Il se nourrit d'herbes, de feuilles et de graines. Il peut se priver d'eau de 3 à 8 jours (le chameau, quant à lui, peut rester un mois). Son estomac peut contenir 240 litres, mais il boit rarement plus de 50 litres à la fois.

Les bosses sont des réserves de graisse. Lorsque le dromadaire s'alimente, la bosse est droite, mais quand il y a un manque de nourriture pendant plusieurs jours elle devient inclinée (Elhassania, 2004). DEVLOPEE

Rôles socio-économiques:

Le dromadaire est l'un des rares animaux domestiques ayant développés des aptitudes physiologiques lui permettant de s'adapter à l'environnement et le climat rigoureux des régions arides. Il a permis à la population Saharienne de s'adapter eux aussi aux rigueurs du climat et de vivre avec des maigres ressources qu'offre le désert (Bengoumi, 2006).

Au sud Algérien, l'élevage camelin valorise des zones de parcours pastorales pauvres et en se faisant créer une activité socio-économique. En effet, en plus de l'utilisation classique habituelle à des fins de productions de lait, de viande, de cuir et de poils, le dromadaire joue un rôle capital comme un animal de bât ou de travail. C'est aussi un animal de selle et il représente un auxiliaire important pour l'utilisation et la valorisation des espaces et de la flore désertique ou semi désertique (Benromdhane et al ; 2003).

Répartition géographique et effectif actuel dans le monde:

L'aire de répartition géographique du dromadaire, se situe, aux niveaux des zones tropicales et subtropicales. Elle s'étend, des régions arides et semi-arides du nord de l'Afrique (Mauritanie) jusqu'au nord-ouest du continent asiatique.

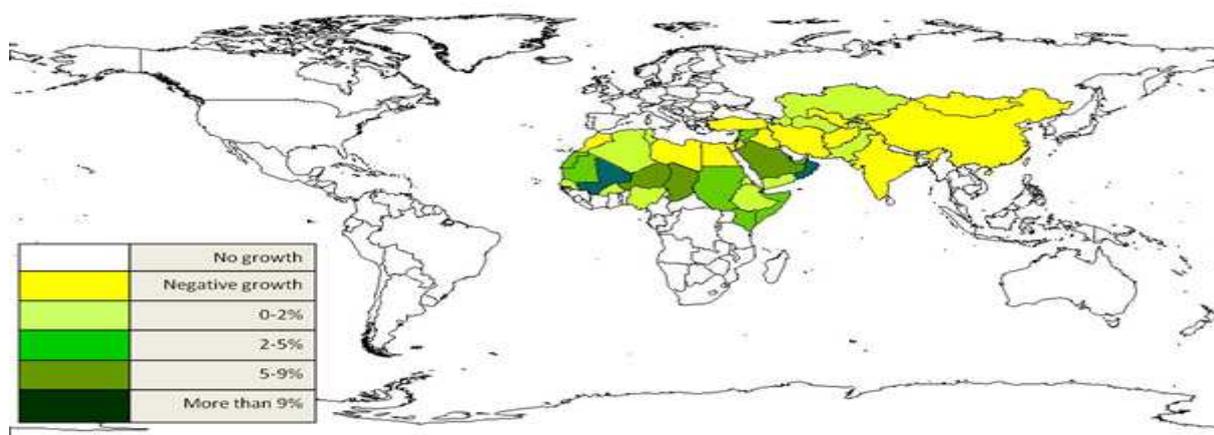


Figure 2 : Répartition et croissance des camélins dans le monde (FAO ; 2013)

Selon la FAO (2013), la population cameline mondiale s'élève à environ 21 millions de têtes dont plus de 16 millions sont recensées en Afrique et 4,6 millions en Asie. La grande majorité de cette population (84%) sont des dromadaires (*Camelus dromedarius*) qui vivent dans les régions arides du nord et du nord-est de l'Afrique. Le reste (16%) est des « chameaux » (*Camelus bactrianus*) qui sont pourvus de deux bosses peuplant les régions froides de l'Asie.

Ce nom leur a été donné, par référence à la région de « Baktriane », située au nord de l'Afghanistan, où cette espèce était initialement implantée (Farak ; 1992). Toutefois, les deux espèces peuvent cohabiter en quelques rares endroits (Faye ; 1997).

Distribution en Afrique

Il est difficile de connaître avec exactitude la population caméline mondiale, cela est lié à plusieurs facteurs comme l'absence de vaccination obligatoire pour cette espèce et la nature même des écosystèmes dans lesquels elle évolue, ce qui rend difficile le recensement. De ces effectifs, les chiffres proposés par la FAO s'appuient plus sur des estimations que sur un recensement exhaustif. La répartition mondiale de l'espèce caméline est fortement inégale, elle est confinée dans la ceinture désertique et semi-aride d'Afrique et d'Asie. Cependant, près de 80% de la population de dromadaire se situe en Afrique. Les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Ethiopie, Kenya, Djibouti) abritent seuls 60% du cheptel camelin mondial. La Somalie contient environ 6,5 millions de dromadaires, ce qui est proche de 50% du cheptel africain (Faye, 1997).

Races camelines en Algérie

La notion de « Race » dépend des critères étroitement pilotés par l'homme en fonction des objectifs fixés à l'animal. Les noms des races sont attribués à des groupes d'animaux dont telle ou telle région susceptible de varier selon les pays et les ethnies qui se partagent la zone (FAYE, 1997). Les mêmes races sont rencontrées dans les trois pays du Maghreb et sont utilisées pour la selle, le bat et le trait (Lasnami, 1986) et (Benaïssa, 1989).

1 - Chaambi

C'est une race fortement croisée avec du sang de dromadaire arabe. Animal medio ligne, musclé qui se caractérise par diverses variantes de taille et de pelage, il est utilisé comme moyen de transport et de selle. Sa robe va de bai à cendre avec des touffes de poils très fournies particulièrement au niveau de la bosse et dans la région de l'auge et des parotides (Lasnami, 1986). Sa présence est très répandue, notamment du grand erg occidental au grand erg oriental (lieu de prédilection Metlili de chaamba) (Lasnami, 1986) et (Benaïssa, 1989).

2 - Ouled sidi cheikh

Animal medio ligne, solide à pelage foncé, mi-long, également fortement croisé avec du sang arabe. C'est un animal bien adapté aussi bien à la pierre qu'au sable. Il est rencontré dans les hauts plateaux, au nord du grand erg occidental (Sud oranais). Son élevage se trouve en déclin, actuellement il est remplacé par le sahraoui. (Lasnami, 1986) et (Benaïssa, 1989).

3 - Sahraoui

C'est le résultat du croisement de la race chaambi avec celle de Ouled sidi cheikh. Animal medio ligne robuste, à pelage foncé, mi-long, il est devenu un excellent mehri de troupe qui vit du grand erg occidental au centre du Sahara. (Lasnami, 1986) et (Benaïssa, 1989).

4 - Targui (race des touaregs)

Il est de qualité supérieure. Le dromadaire targui est un animal habitué aussi bien au rude climat du tassili et du massif central du Hoggar, qu'au sable et aux tamezroufts qui entourent leurs montagnes. C'est un animal fin, avec des membres bien musclés, surtout à partir du jarret et du genou jusqu'au tronc. La bosse petite est rejetée en arrière. La queue est également petite et les plantes des pieds sont fines. C'est un animal de selle par excellence, souvent recherché au Sahara comme reproducteur. On le rencontre surtout dans le Hoggar, ainsi que dans le Sahara central. (Lasnami, 1986) et (Benaïssa, 1989).

5 - Reguibi

Animal longiligne, énergique, ayant les poils ras et une robe assez claire (café au lait)
C'est un excellent animal de selle, qui vit notamment au Sahara occidentale et dans le sud Oranais (Bechar, Tindouf). (Lasnami, 1986) et (Benaissa, 1989).

Evolution des effectifs camélins en Algérie

En 1890, l'effectif du dromadaire en Algérie était estimé à 260 000 têtes. Ils sont passés à 194 000 têtes en 1910 et à 142 900 têtes en 1986 pour atteindre les 315 849 en 2011.

Tableau 1 : Évolution de l'effectif camélin (2002-2011) (FAO 2013) (MADR 2012)

Année	Effectif camélin Tête
2002	249690
2003	253050
2004	273140
2005	279004
2006	286670
2007	292851
2008	299327
2009	306231
2011	315849

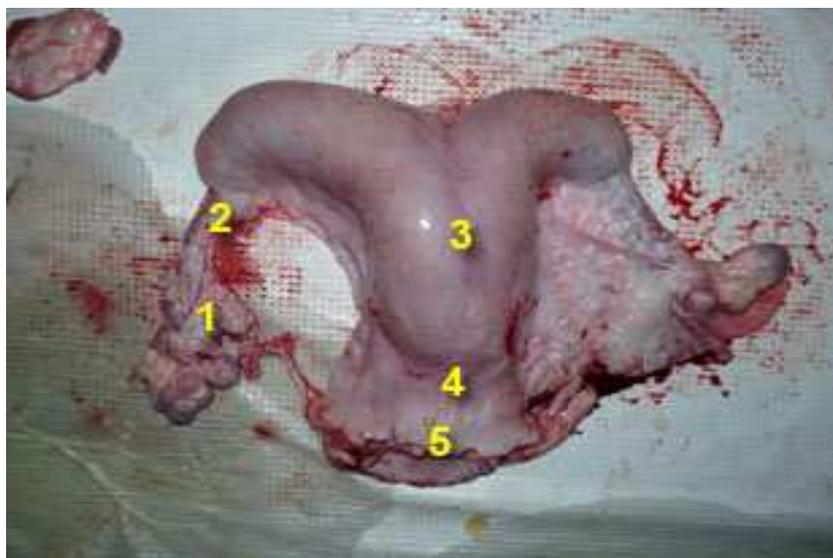


Figure 3 : Répartition géographique des principales races de dromadaire en Algérie (Emvt ; 1997)

Anatomie de l'appareil génital de la chamelle

L'utérus : L'utérus de la chamelle adulte se trouve dans la cavité abdominale au niveau des 5^e, 6^e et de la moitié crânienne de la 7^e vertèbre lombaire. Il est en position plus caudale chez la jeune femelle. L'utérus de la chamelle est bipartite (forme T ou Y) avec la corne gauche beaucoup plus longue que la droite (Osman, 1968 ; Mobarak et El-Wishy, 1971 ; Djang et al., 1988). La longueur de la corne droite représente 1/3 à 4/5 de la corne utérine gauche. L'organe apparaît gris-blanc ou rouge. La couleur et la consistance varie en fonction de l'activité ovarienne : normalement contracté et dur au cours de la phase folliculaire, l'utérus devient flasque au cours de la phase lutéale (Tibary et Anouassi, 1996). Extérieurement, l'utérus comprend une partie transversale crânienne, formé par les

portions libres des cornes utérines et une partie longitudinale caudale formée par les parties fusionnées des cornes, le corps et le col de l'utérus. Après dissection, une longue cloison inter-cornuale divise la partie longitudinale de l'utérus en deux cornes distinctes qui se rejoignent, brièvement, dans un petit corps utérin avant d'atteindre le col de l'utérus.



1.Ovaire 2.Oviducte 3.Utérus 4.Cervix 5.Vagin

Figure 04 : Différentes parties de l'appareil génital de la chamelle (Faye ;1997)

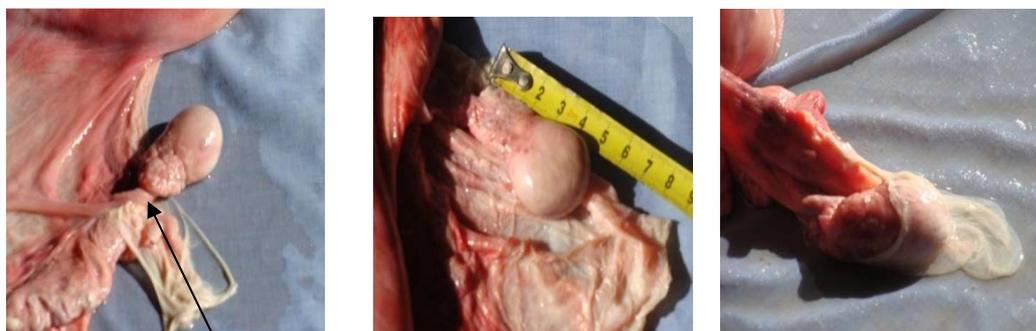
Le diamètre de la corne gauche est de $3,4 \pm 1,1$ cm et de $2,4 \pm 0,6$ cm pour celui de droite. Le corps de l'utérus est relativement court, il mesure 2,5 à 4 cm de longueur et de diamètre (Tibary et Anouassi, 1996). Le poids total moyen de l'utérus est de $284 \pm 9,2$ g au cours de l'activité ovarienne et de $272 \pm 77,1$ g pendant l'anoestrus. La surface interne de la corne utérine apparaît lisse et plat ou vallonné (Shalash, 1981). L'utérus est fixé par le ligament large jusqu'au bord du mésomère latéral et caudal des parties longitudinales et transversales de la corne utérine, respectivement. Le ligament large est attaché caudalement au sacrum et crânialement à la pointe de l'ilium (Mobarak et El-Wishy, 1971). Sa longueur varie de 3,5 à 6,5 cm (Projoosh et al. 2010). Son diamètre de traverse est 3.5-6. 1 cm chez l'adulte (Moubarak et El-Wishy, 1971). La principale caractéristique du col de l'utérus du dromadaire est que sa consistance n'est pas différente de celle de l'utérus ce qui le rend difficile à identifier par palpation rectale. Le canal cervical présente des plis longitudinaux formant des structures musculaires annulaires au nombre de 3 à 6. Les plis longitudinaux du col continuent sur les anneaux circulaires de la paroi vaginale. Le col de utérin possède une protubérance dans la partie caudale vers la cavité vaginale, formant un cul-de-sac de 1 à 1,5 cm de profondeur (Shalash, 1965). L'orifice externe du col est entouré de 1 à 2 anneaux dentelés circulaires dans la partie crâniale de la muqueuse du vagin. À la phase folliculaire pré-ovulaire, le col utérin est contracté.

L'ovaire : est un organe paire, qui a pour fonction la production des gamètes femelles = gamétogénèse (Nickel et al ; 1979, Barone, 1990). Il assure ainsi une fonction endocrinienne qui commande toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones ostrogéniques et progestatives.

1. Position de l'ovaire: L'ovaire chez la femelle du dromadaire non gestante est situé dans la partie caudale de la région lombaire (Abdalla ; 1965). Il se place au niveau de 6ème vertèbre lombaire à 6-7 cm de la crête iliaque. La situation de l'ovaire n'est pas vraiment constante. Elle connaît des variations en fonction de l'état de réplétion des viscères et des stades de gestation (Tayeb ,1965). L'ovaire gauche est plus en arrière que l'ovaire droit et se situe en avant et au dessous du bord antérieur du ligament large, ce qui rend sa palpation difficile (Tayeb ; 1965).

2. Morphologie et aspect extérieur : L'aspect externe de l'ovaire est généralement de forme ovale, légèrement aplatie et peut être de forme allongée ou semi circulaire, l'ovaire présente de nombreux ovisacs à sa surface lui donnant l'apparence d'une grappe de raisins. Les faces externes et internes sont légèrement convexes, son bord médial est concave formant un hile peu profond, contrairement à la jument, la fosse ovulatoire est absente. (Tayeb ; 1965, Shalash et Nawito ; 1964, Abdalla ; 1965).

3. Moyens de fixation: L'ovaire se loge dans une poche péritonéale. Il est fixé par le ligament de l'aire ou le mésovarium qui est très développé, et s'étend de la face supérieure du ligament large, au quel il s'attache, jusqu'au hile de l'ovaire correspondant. (Shalash et Nawito ; 1964, Abdalla ; 1965).



Les ovaires + enveloppe = ovisac , moyens de fixation et taille
Figure 05 : montre (les ovaires, de la chamelle (Kelanemer ; 2012)

4. **Taille :** L'ovaire augmente de taille en fonction de son activité dans le temps (inactivité, sécrétion d'œstrogène ou de la progestérone) et en fonction de l'âge de la chamelle et de ses caractères physiques.

L'ovaire gauche chez la femelle dromadaire est plus fonctionnel par rapport au droit.

Tableau2 : La taille moyenne de l'ovaire selon différents auteurs.

<i>Auteurs</i> (<i>cm</i>)	<i>Longueur (cm)</i>		<i>Largeur (cm)</i>	<i>Diamètre</i>
Abdallah 1965	3		2	1,3
Arthur et al. 1985	4		2,5	0,5
Yagil 1986	3,3	2,9	1,3	
Elwishy 1987	2,6	2,2	0,9	

5. Poids:

Le poids de l'ovaire de la chamelle varie aussi en fonction de son âge et de sa taille. De même il varie selon le stade de son cycle sexuel (Merkt et al, 1990). Il varie également en fonction des structures présentes à sa surface. Le poids d'un ovaire inactif est de 4 à 5 g. En présence de follicule de DeGraff, il peut atteindre 8 g en présence d'un corps jaune (Merkt et al, 1990).

4 Les structures ovariennes:

A/ Les follicules:

Les follicules émergents à la surface de l'ovaire près des pôles et en avant de la surface ventrale libre. Ils sont le résultat d'une vague folliculaire plutôt que d'un cycle sexuel, dont le follicule ovulatoire est nommé: Follicule de De-Graaf.

B/ Le follicule de De-Graaf:

C'est une structure à paroi claire, translucide, d'une taille moyenne de 1,8 cm, sa paroi est mince et très vascularisée, il est facilement détachable par simple pression digitale. Ce follicule est plus proéminent que les autres follicules (Elwishy ; 1987) durant le proestrus (Tayeb ; 1965).

C/ Le corps jaune:

Le corps jaune se forme après l'ovulation provoquée. La lutéinisation de ce dernier se termine dans les 4 à 5 jours qui suivent l'ovulation (Marie et Anouassi ; 1986). Pendant la gestation la taille et le poids augmentent à une taille moyenne de 22+6mm et pèse 4,9g±1. Respectivement, en post partum, le corps jaune mesure de 12 à 15 mm de diamètre et pèse de 1,5 à 2g (Osman ; 1965). (Skidmore ; 2000).

5/L'oviducte:

C'est un conduit très grêle, constitue la partie initiale des voies génitales et relie deux Organes «l'ovaire et utérus» (Barone ; 1990). Il est relié à l'utérus par l'ampoule et à l'ovaire par l'infundibulum. La longueur de l'oviducte chez la chamelle varie entre 17 à 27 cm en fonction de son âge, le climat et sa race (Merkt et al, 1990). Chez la chamelle, l'oviducte est long et tortueux. Sa longueur totale varie entre 17 et 28 cm (Osman, 1967, Shalash, 1987). Les oviductes commencent avec une extrémité abdominale large située à proximité de l'ouverture médiale de la bourse ovarienne et se terminent dans la corne utérine correspondante par une jonction utéro-ovarienne en saillie (isthme). L'extrémité ampullaire est molle et flasque et présente une large ouverture dans la bourse.

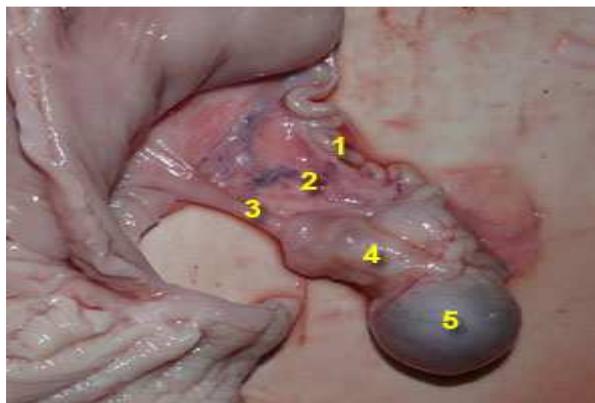


Fig :06 Montre les différentes structures de l'ovaire

1. Oviducte, 2. Bourse ovarienne, 3. Ligament ovarien, 4. Ovaire, 5. Vésicule (follicule). Faye ; 1997)
 Activité sexuelle

La puberté :

La puberté a été définie comme étant la phase à partir de laquelle la femelle devient capable de se reproduire. Ainsi, la puberté peut être considérée comme étant le processus par lequel une jeune femelle peut s'accoupler, ovuler et assurer une gestation. En pratique la puberté peut être considérée comme le moment de l'apparition des premières chaleurs (Abedl-raouf et al ; 1964, Boukhlio ; 1986).

Chez le dromadaire la puberté est relativement tardive par rapport à celle observée chez les autres espèces animales. Le Tableau N° 3 montre que la femelle atteint la puberté à l'âge de trois ans (Anouassi ; 1984, Planchenault ; 1984, Sghiri ; 1987, Chriqui ; 1989). Néanmoins, elle est rarement mise à la reproduction avant l'âge de quatre ans (Richard ; 1980).

Une bonne alimentation et un bon entretien garantissent une entrée en reproduction précoce. Ces facteurs influencent le début de l'activité ovarienne, les chances de conception et le maintien à terme d'une gestation. Si les femelles sont mises à la reproduction avant qu'elles aient atteint 70% du poids adulte, elles risquent d'avorter (Molash, 1990).

De même, il a été rapporté que la plupart des femelles âgées entre 1,5 et 2,5 années et ayant subi un traitement hormonal à base de gonadotrophine chorionique équine eCG (1000 à 2000 UI en IM) en vue d'induire leur puberté ont bien répondu aux traitements. L'œstrus s'est manifesté chez toutes les femelles 3 à 5 jours après le traitement et la gestation était normale chez 55% des chamelles, mais par ailleurs, elles ont présenté un taux élevé de mortalité embryonnaire (Rai et al, 1990). Dans le souci d'avancer la puberté, Yagil et Etzion (1984) ont injecté l'hormone FSH (1000 UI) pendant 3 jours successifs. Cette hormone a induit chez les femelles âgées de 1,5 à 2 ans, un comportement d'œstrus, qui a permis de les saillir. Une gestation et une parturition normale ont été observées.

Néanmoins, le retard de la maturité sexuelle, reste parmi les principales causes des faibles performances de la reproduction. Les travaux qui ont été réalisés pour remédier à cette cause sont rares. Yagil et Etzion (1984) et Rai et al. (1990) ont démontré qu'il pouvait y avoir un raccourcissement de la période pré-pubertaire et avoir une gestation normale chez des jeunes femelles de dromadaire. Cependant, aucune application pratique de ces travaux n'a été

entreprise par la suite (Lahrichi, 1995). Par contre par rapport à d'autres auteurs l'utilisation d'un tel traitement pour avancer l'âge à la puberté n'est pas recommandée (Elias ; 1985, Rai et al ; 1988).

Tableau 3 : Age de la puberté et de la mise à la reproduction de la chamelle d'après différents auteurs

Pays	Auteurs	Puberté (année)	Mise à la reproduction (année)
Pakistan	Yassine et wahid (1957)	3	4
	Iwema(1960)	3	4
Niger	Wilson, 1984	3	3
Arabe saoudite	Arthur et al, (1985)		4
	Richard(1986)		3.5
Kenya	Wilson(1986)		3 à 4
Maroc	Sghiri(1987)		3 à 4

Période d'activité sexuelle (la saison sexuelle):

Le dromadaire est une espèce à activité sexuelle saisonnière (Sghiri ; 1987, Elwishy ; 1987, Cooper et al ; 1992). Cependant, certains auteurs suggèrent que la saisonnalité chez la femelle n'est pas aussi bien marquée que chez le mâle. Ceci est démontré par l'étalement des mises bas qui couvrent pratiquement toute l'année (Musa ; 1967, Wilson ; 1984). En effet Ennassiri (1985) et Marie(1987) ont montré que l'activité sexuelle chez la chamelle peut être continue, alors que chez le mâle elle est bien saisonnière. Comme (le Tab 4 et 6) indiquent, la saison sexuelle varie selon la situation géographique, les conditions climatiques et le niveau nutritionnel. L'activité sexuelle chez le dromadaire se produit en général durant la période où les températures sont basses et les pluies abondantes, et où l'herbe est de qualité. La saison sexuelle survient durant une période précise de l'année correspondant généralement à l'hiver quelque soit l'hémisphère. Toutefois, une amélioration de la conduite de l'élevage et un bon entretien du cheptel, sont des facteurs qui contribuent d'une manière significative à la précocité et à l'allongement de la saison sexuelle.

En effet, chez ces animaux, le réflexe neuroendocrinien impliquant la libération de l'hormone lutéotrope (LH) est provoqué par l'accouplement. Pour cette raison, les follicules tendent à croître, à avoir une période de maturité durant laquelle ils sont capables d'arriver à la déhiscence et régressent de nouveau, si l'ovulation n'est pas induite (Skidmore ; 2010).

Tableau 4 : saison de reproduction chez la chamelle d'après différent auteurs

Pays		Saison de reproduction
Somalie	Mares(1954)	Oct.-Mai.
Pakistan	Yassine et Wahid(1957)	Déc.-Mars
Inde	Matharu(1966)	Nov.-Fév
Soudan	Musa et Abuseneina(1978)	Sept.-Oct.
Egypte	Shalash(1980)	Déc.-Mai
Maroc	Sghiri(1987)	Oct.-Mai.

Tableau 5 : Activité ovarienne et mode de détermination de la Saison d'activité ovarienne

Methodes	saison	auteurs	pays
Palpation transrectale.	Février-Mars.	Musa et Abusineinaa 1978	Soudan
Palpation transrectale.	Décembre-Mai	Shalash 1980	Egypte
Observation des ovaires des animaux abattus			
Dosage des œstrogènes.	Toute l'année pour 2 femelles sur 6.	Ennassiri 1985	Maroc

Tableau 6 : Période d'accouplement et déduction des dates de mise bas

Mode de détermination Saison d'activité

Mode de détermination	saison sexuelle	Auteurs	Pays
Déduction des dates des mises bas.	Automne	Mares 1954	Somalie
Observation des chaleurs	Juin-Octobre	El Amine 1980	Soudan
Répartition de 520 mises bas	Toute l'année	Wilson 1984	Niger
Répartition de 799 mises bas	Toute l'année	Wilson 1986	Kenya
Répartition de 437 mises bas	Octobre-Mai	Sghiri 1988, Chriqui 1989	Maroc
Observation des chaleurs	Mars-Août	Tibary et Anouassi 1996	Soudan

Le cycle œstral:

Le cycle œstral tel qu'il est défini chez les autres espèces n'est pas applicable dans le cas de la chamelle qui présente la particularité d'avoir une ovulation induite. Le cycle sexuel chez cette espèce reste dominé par une activité folliculaire et sa définition dépendra de l'interaction avec le mâle (Shalash ; 1965, Nawito et al ; 1967, Anouassi ; 1984). Après la croissance folliculaire s'il n'y a pas de saillie, le follicule dominant (de De-Graff) régresse et d'autres commencent à se développer (Nawito et al ; 1967). Des études préliminaires basées sur des examens post mortem et des palpations transrectales ont permis de déterminer la durée du cycle folliculaire. Elle est de 17 à 23 jours en Inde (Joshy et al ; 1978), de 24 jours en Egypte et de 28 jours au Soudan (Musa et Abusineina, 1978). Elle tend à s'allonger au début et à la fin de la saison sexuelle (19 à 22 jours) alors qu'au milieu de celle-ci elle ne durerait que 12 à 15 jours (Elias ; 1984). En ovulation spontanées (chèvre, moutons et bovins), le cycle œstral se compose de quatre phases distinctes appelées pro-œstrus (période de croissance folliculaire), l'œstrus (quand femelle accepte le coït), met-œstrus (lorsque le corps jaune est en développement) et di-œstrus (lorsque le corps jaune est développé, actif et finalement dégénéré) (Allen, 1923; Hafez, 1974). Dans une autre classification, ces quatre phases ont été divisés en deux grandes phases: la phase folliculaire (phase ostrogénique) et la phase lutéale (phase de progestérone) (Van Teinhoven, 1968; Hafez, 1974). Cependant, dans l'ovulation provoquée tels que la chamelle, il ya trois phases de l'onde folliculaire qui pourrait être classés comme : une phase de croissance ($10,9 \pm 3,0$ jours), une phase de maturité ($7,6 \pm 4,2$ jours) et en fin une phase de régression ($11,9 \pm 4,2$ jour) (Skidmore *et al.* 1995). Une quatrième phase a été proposée de faire précéder la phase de croissance, la phase non folliculaire ou de recrutement (Cockrill, 1979). La durée de chaque phase et la longueur totale de l'onde folliculaire sont considérablement variable d'une région à une autre et au sein de la saison. L'ultrasonographie a permis de distinguer chez les camélidés quatre phases au cours du cycle (Skidmore et al 1995, Skidmore et al ; 1996): la phase de recrutement, de croissance, de maturité et de régression.

1. La phase de recrutement: correspond à l'apparition sur la surface de l'ovaire de nombreux follicules de 2-3 mm de diamètre, qui persiste en moyenne 2-4 jours (Stewart et al ; 1989).

2. La phase de croissance: Il s'agit de la croissance de trois à six follicules jusqu'à l'émergence d'un ou deux follicules dominants. Ces follicules peuvent croître à une vitesse de 0,5-1 mm par jour jusqu'à ce qu'ils atteignent approximativement 1 cm de diamètre (Skidmore, 1996). C'est alors qu'un ou deux follicules deviennent dominants et continuent à croître. Cette phase dure 6 à 10 jours. Dans 50% des cas, le follicule dominant croît jusqu'à un diamètre moyen de 2 cm (1,5-2,5 cm) alors que les autres régressent. Dans l'autre moitié des cas, le follicule dominant continue à croître jusqu'à un diamètre maximal de 4,4 cm durant une période de 18 jours, avant de commencer à régresser. (Cette phase correspond au proœstrus) (Skidmore, 2010).

3. La phase de maturité: œstrus proprement dit, inclut le temps où le follicule a atteint le diamètre maximal (1,5-2,5 cm) et est capable d'ovuler. Cette phase dure $7,6 \pm 0,8$ jours.

Si le follicule a atteint 4-6,4 cm de diamètre, dans ce cas, le follicule se trouve dans l'impossibilité d'ovuler. La dominance d'un follicule et la régression des autres est

probablement sous ladépendance de l'hormone folliculostimuline (FSH) et de la production de l'inhibine (Tibary et Anouassi ; 1997).

4. La phase de régression: fait suite à l'absence de fécondation ou d'un traitement induisant l'ovulation. Le follicule mûr commence à régresser pendant une période de $11,9 \pm 0,8$ jours. Pour les follicules de 4-6,4 cm de diamètre, au cours cette période, le contenu des follicules qui est généralement séreux va devenir écho génique suite à la présence de fibrine (Zarrouk el ; 2003). Cinq temps de follicule sont alors décrits :

1/-A paroi mince avec un liquide clair ;

2/-A paroi épaisse contenant un liquide clair ;

3/-A paroi épaisse avec un contenu fibrineux ;

4/-Un contenu hémorragique ;

5/-Les follicules lutéinisés susceptibles de produire des taux élevés de progestérone comme cela a été observé lors de la présence de corps jaune. Les nouveaux follicules apparaissent avant la régression du follicule dominant, donnant ainsi un intervalle entre deux vagues de $18,2 \pm 1,0$ jour. (Stewart et al ; 1989).

L'œstrus:

L'œstrus est la période durant laquelle une femelle accepte l'accouplement avec le mâle. Les chaleurs sont dépendantes du niveau de sécrétion de l'œstradiol, et non pas de la taille folliculaire maximale (Lahrichi ; 1995). Elles commencent lorsque les follicules mesurent $8,1 \pm 2,3$ mm, soit 29% de leur taille maximale, et s'achèvent lorsqu'ils atteignent $17,8 \pm 5,3$ mm, soit 63% de leur taille maximale (Marie ; 1987). Selon Skidmore et al. (1995) les femelles du dromadaire peuvent accepter de s'accoupler avec le mâle sans que les follicules ne soient à leur taille maximale.

1. Durée des chaleurs :

Les durées d'œstrus sont très variables (Tab 7). Le facteur le plus important dans cette variabilité est la présence ou non du mâle. En absence de saillie, l'œstrus peut durer deux semaines, alors qu'en présence du mâle, l'œstrus est souvent raccourci. En effet Sghiri (1987) a observé que les chamelles saillies aux premiers jours d'œstrus n'étaient plus réceptives aux mâles 3 jours après le coït.

Tableau 7 : Durée des chaleurs selon différents auteurs

Auteur	Durée de l'œstrus (j)	Méthode d'investigation
Yassine et Wahid, 1957	21	En absence du mâle : Nervosité, agitation
Jochi et al. 1978	4-6	Décharge vulvaire
Williamson et al. 1978	6-8	Période où la femelle
Mukasa-Mugerwa, 1985	3-4	accepte le mâle

Signe des chaleurs :

Les chaleurs correspondent à un état physiologique où la femelle accepte l'accouplement. Ils s'accompagnent de signes comportementaux et physiologiques avec une variation de leurs intensités selon l'individu (Lahrichi ; 1995). Chez le dromadaire, les chaleurs sont facilement

déTECTABLES. La femelle devient nerveuse, inquiète, s'approche fréquemment du mâle et se Baraque près de lui (Anouassi ; 1984, Wilson ; 1984, Joshy et al;1978) .Elle émet un bruit rythmé caractéristique de son état. Sa queue est tendue et raide, dirigée vers l'arrière et remue dans le sens vertical (Fig. 6). Elle émet des petits jets d'urine quand le mâle flaire sa vulve. Pendant cette période, la femelle pâture rarement. Sa rumination est suspendue une journée avant l'œstrus, puis elle devient irrégulière durant deux jours de suite(Joshy et al;1978). Les lèvres vulvaires s'ouvrent et se ferment irrégulièrement pour permettre l'émission d'un mucus riche en phéromones qui agissent sur le système olfactif du mâle (Wilson ; 1984). Cependant, Anouassi (1984) précise que les lèvres vulvaires, s'entrouvrent au début des chaleurs et ne se ferment que vers la fin, entre temps une décharge vulvaire de mauvaise odeur survient tôt le matin et à la fin de l'après midi.

Le renflement et l'écartement des lèvres vulvaires laissant apparaître une partie du vagin, le col est relâché et humide et les Cornes utérines sont turgescents à la palpation transrectale. (Musa et Abusinein ; 1978, Wilson ; 1984, Arthur et al ; 1985).



Figure 07a: une femelle en chaleur (queue relevée) suivie par un male en rut (**Kelanemer ; 2012**)

Ovulation:

L'ovulation chez la chamelle se produit 24-48 h après l'accouplement (Skidmore,1995). La taille d'un follicule capable d'ovuler est comprise entre 10 et 25 mm (Anouassi et al ; 1994). Il est bien établi maintenant que l'accouplement avec un mâle complet ou vasectomisé induit l'ovulation (Marie et Anouassi, 1987). Mais le mécanisme précis n'est pas encore bien connu. Chez la chamelle, l'ovulation peut être induite aussi bien par un dépôt intra vaginal de semence complète ou par un plasma dépourvu de spermatozoïdes (Elias *et al*, 1984 ; Chen et al 1985, Pan et al ,1986 Musa *et al*, 1990; Sheldrick *et al*, 1992).

Chez la femelle dromadaire, le déterminisme de l'ovulation est une combinaison de stimulus incluant des facteurs chimiques du plasma sérial, des réponses neuro-hormonales liées au coït et des effets mâles (Cooper et al ; 1992, Elwishy ; 1987).

Corps jaune

La lutéinisation se produit dans les 4 à 5 jours après ovulation. Le corps jaune se développe lentement et régresse rapidement .Il tend à atteindre sa taille maximale au 8- 9e jour et régresse par la suite en l'absence de conception au 9- 10e jour (Skidmore ; 1996, Tibary et Anouassi ; 1996).

En l'absence de conception. Le corps jaune peut être soit visible par ultrason graphie au 4-5^e jour après l'accouplement, soit palpable entre les 8-10^es jours après l'accouplement (Skidmore, 2010).

En l'absence de conception. Le corps jaune a un diamètre 12-15 mm et un poids de 1,5 à 2 g (Osman ; 1965), mais durant la gestation, la taille et le poids augmentent pour atteindre respectivement 22 ± 6 mm et $4,9 \pm 1$ g. La régression du corps jaune se produit à 10-12 jours (Marie et Anouassi ; 1987) après la parturition. (Elwishy ; 1987).

Variations hormonales au cours du cycle

Folliculogénèse et la sécrétion des hormones: Les follicules poussent en périphérie de façon aléatoire et répartis sur la surface de l'ovaire, et par conséquent, peuvent être détectées facilement quand ils sont de 3 mm ou plus de diamètre (Tinson et McKinnon, 1992). Le follicule dominant continue d'agrandir et peut ovuler après avoir atteint 10-20 mm de diamètre (Tinson et McKinnon, 1992). Si l'ovulation ne se produit pas, le follicule dominant commence à régresser. Cependant, des chamelles non accouplés développent follicules supérieures à 25 mm de diamètre (follicules kystiques). Ces follicules non-ovulatoires kystiques ne semblent pas affecter la fertilité puisque d'autres follicules plus petits peuvent continuer à se développer normalement (Tinson et McKinnon, 1992).

Hormone folliculo-stimulante (FSH): Le rôle principal de la FSH dans le cycle sexuel est de stimuler les premiers stades du développement folliculaire. Avec de faibles niveaux d'œstradiol, la FSH joue un rôle dans le développement de récepteurs à la LH alors les follicules deviennent plus sensibles à cette dernière ce qui induit l'ovulation et la lutéinisation (Haresign, 1985). Hormone folliculo-stimulante chez la chamelle a tendance à augmenter les 3-4 jours après l'accouplement par rapport aux valeurs avant l'accouplement. Cependant, cette augmentation est non significative (Anouassi *et al*, 1987). Il est possible que cette petite augmentation de la sécrétion de FSH peut-être nécessaire pour le développement de la prochaine vague de follicules si l'accouplement précédent est non fécondant.

L'hormone lutéinisante (LH): Les concentrations de l'hormone lutéinisante (LH de) s'y révélés plus élevés pendant la saison de reproduction comparativement à la saison de non reproduction (Bono *et al*, 1990). Des résultats ont montrés qu'au Soudan l'activité de l'ovaire est maximale et les conceptions sont produites à partir de janvier-août contre une activité minimale entre les mois octobre-décembre (Khalil, 1989). Ceci s'explique par la grande sensibilité de l'hypophyse à la gonadotrophine (GnRH), et par conséquent la forte sécrétion de LH au cours de la saison de reproduction par rapport à la saison de non reproduction (Bono *et al*. 1985). La concentration de LH plasmatique augmente progressivement pour atteindre son maximale de 3-19 ng/ ml à environ 2-3 h après l'accouplement, puis commence à diminuer 3-4 heures plus tard (Marie et Anouassi 1986, 1987).

La sécrétion de l'œstradiol-17 β : Chez la chamelle, au cours des cycles réguliers, la seule hormone qui serait soit représentatif du cycle folliculaire est l'œstradiol-17 β (Thibault et Levasseur, 1991). la concentration sérique des Œstrogènes sont élevés pendant les 5 jours de développement folliculaire qui est probablement la relance de l'œstrus comportemental (Homeida *et al*. 1988). Une forte corrélation ($r = 0,97$, $p < 0,001$) entre la taille des follicules et la concentration des l'œstrogène plasmatique a été trouvé. La concentration de cette

hormone lorsque les follicules peuvent être palpés s'est révélé être de 20 pg ml^{-1} . Comme les follicules croissent en taille, cette concentration a augmenté pour devenir supérieure à 80 pg/ml . La régression des follicules, d'autre part a été suivie par des faibles concentrations (Khalil, 1989). Des résultats similaires ont été obtenus par Skidmore (1994) dans laquelle les concentrations sériques d'œstradiol- 17β augmenté de concentrations basales de $25,0 \pm 0,4 \text{ pg/ml}$ pour atteindre un pic à $39,0 \pm 1,8 \text{ pg/ml}$ alors que le follicule peut atteindre un diamètre de $1,7 \pm 0,1 \text{ cm}$. Cependant, si l'ovulation ne se produit pas, suite à un accouplement, à ce stade, le niveau de l'œstradiol- 17β diminue à des valeurs de base de l'ordre de $25,04 \pm 0,4 \text{ pg/ml}$, alors que les follicules continuent de croître à plus de 2 cm de diamètre et une nouvelle vague de follicules commence à se développer. La mesure des concentrations d'œstradiol dans les liquides folliculaires a également révélé que les taux d'œstradiol est plus élevé dans les grandes follicules et minimale dans les follicules de kystique et atrétiques (Salem *et al*, 1997; Afaleq *et al*, 2003). Il existe une variation saisonnière importante du niveau sécrétion des œstrogènes. La saison a une influence sur le contrôle de la sensibilité de l'axe hypothalamo-hypophysaire, et sur la réponse du système pituitaire suite à la stimulation par la GnRH. Elle est beaucoup plus importante durant la saison froide et pluvieuse (Bono ;1989) que la saison sèche. L'intervalle séparant deux pics successifs est de 18.1 ± 2.76 jours (Cristofori et Quaranta ,1990), mais selon Khaldoun (1990) cet intervalle est de 15 jours et la durée moyenne du pic est de 7 jours.

Ce phénomène explique que les follicules de diamètre important deviennent atrétiques et sont incapables d'ovuler dès qu'ils dépassent 2 cm , bien que la diminution de la sécrétion d'œstradiol soit un signe d'atrésie et n'en soit pas la cause (Skidmore ; 1996).

La sécrétion de progestérone: La principale source de la progestérone chez la chamelle est le corps jaune, par conséquent, en l'absence de l'accouplement et de l'ovulation, la concentration plasmatique de progestérone reste très faible tout au long de la vague folliculaire ($0,36 \pm 0,28 \text{ ng/ml}$) (Homeida *et al*, 1988. Skidmore, 1994). Cependant, après l'accouplement, elle reste faible pendant 3 à 4 jours puis elle commence à augmenter pour atteindre 3 ng/ml le 8-9 jours après l'accouplement (Skidmore *et al*, 1996). Au 10-11e jour, la concentration de la progestérone diminue brutalement chez les femelles non gravides (Skidmore *et al*; 1995, Skidmore *et al*; 1996). Dans les fluides folliculaires une faible concentration de progestérone a également été trouvée dans les follicules allant de $0,5$ à $3,0 \text{ cm}$ de diamètre ($0,4$ à $0,5 \text{ ng/ml}$). Toutefois, cette concentration est plus élevée dans les follicules atrétiques allant de $2-3 \text{ cm}$ de diamètre ($1,3 \text{ ng/ml}$) (Khalil, 1989).

Les modifications du tractus génital au cours du cycle

Chez la femelle dromadaire, le tractus génital connaît plusieurs modifications morphologiques, histologiques et cytologiques durant la phase folliculaire. Au niveau de l'oviducte, les fibres musculaires se contractent et les vaisseaux sanguins se dilatent (Bono et al ; 1989).

Histologie

La paroi utérine de la chamelle est formée de trois tuniques concentriques qui sont successivement de l'intérieur vers l'extérieur, l'endomètre ou muqueuse, le myomètre ou tunique musculieuse, le périmètre ou tunique séreuse

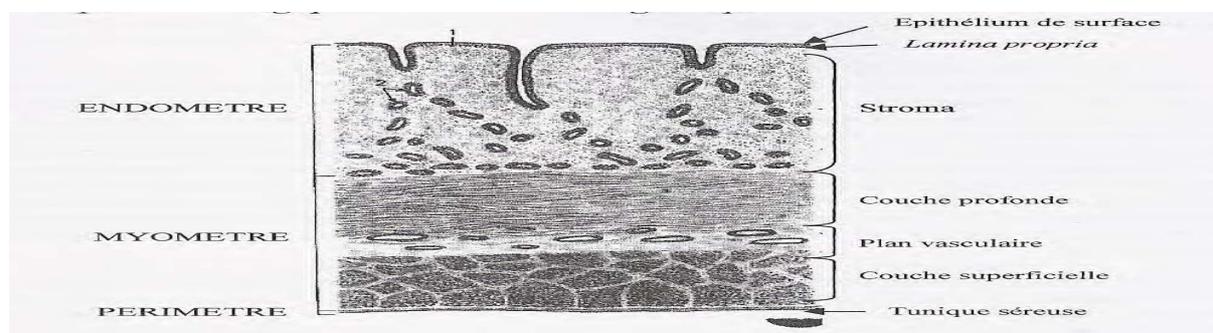


Figure 08 : Aspect histologique de l'utérus non gravide (Pavaux, 1981)

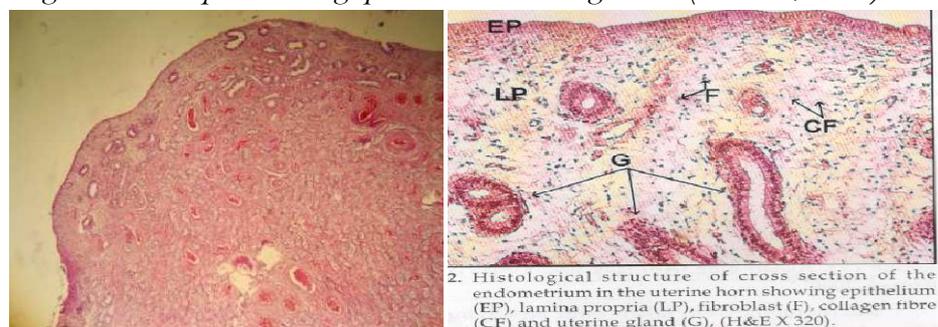


Figure 09 : Coupe histologique de l'endomètre (chamelle) (Porjoosh ; 2010)

L'endomètre ou muqueuse

Il est formé d'un épithélium, d'un stroma et de glandes. L'épithélium est constitué d'une seule assise cellulaire dont les noyaux ont une position variable, lui donnant un aspect pseudo stratifié. Il est pourvu de cellules sécrétrices et ciliées. Il est séparé du stroma par une mince membrane basale (*lamina propria*).

Le stroma représente la majeure partie de l'endomètre. La densité variable des fibres de collagène permet d'en distinguer deux parties : le *stratum compactum* au contact de l'épithélium et le *stratum spongiosum* plus profond. En plus de ces fibres de collagène, le stroma comporte deux types de cellules : les cellules fixes ou réticulaires et les cellules mobiles des lignées histiocytaïres, mastocytaïres et granulocytaïres. Les lymphocytes y sont également en grand nombre (Pavaux, 1981). Les glandes sont bordées par un épithélium simple.

Le myomètre ou tunique musculuse

Le myomètre est composé de fibres musculaires lisses, disposées en deux couches : une couche externe longitudinale, assez mince qui d'une part réunit dans une enveloppe commune les portions parallèles des cornes et se poursuit d'autre part dans le ligament large et une couche interne, circulaire, propre à chaque corne qui est subdivisée par le plan vasculaire en une partie superficielle mince et une partie profonde épaisse (Pavaux, 1981).

Le périmètre ou tunique séreuse

Le périmètre constitue la couche externe de l'utérus et enveloppe l'endomètre et le myomètre. Il est constitué du feuillet viscéral du péritoine recouvrant une fine couche sous-séreuse riche en vaisseaux sanguins et parcourue de quelques fibres musculaires.

Rôles hormonales dans la défense utérine.

Les œstrogènes ont un rôle potentialisateur de défense au niveau du tractus génital femelle. Il est établi que l'utérus est plus sensible à la contamination bactérienne lorsqu'il est sous l'influence de la progestérone plutôt que sous l'influence des œstrogènes. Ces observations ont été réalisées aussi bien pour des infections naturelles que dans le cadre d'infections expérimentales (Lewis, 2004).

Les œstrogènes provoquent une hyperplasie de l'épithélium glandulaire, stimulent la vascularisation de l'endomètre (Noakes et al, 2002) et augmentent la production de mucus et la motricité utérine. Ce qui donne une meilleure résistance de l'utérus vis à vis des infections. De récentes publications laissent penser que la progestérone est la principale hormone ayant une influence sur l'augmentation de la susceptibilité de l'utérus aux infections. D'après Lewis (2004) les femelles sont résistantes aux infections en l'absence de progestérone et sensibles quand la concentration de celle-ci augmente.

Evolution normale de l'utérus en postpartum

L'involution utérine se définit comme étant le retour de l'utérus à son poids et à sa taille physiologique après la parturition, (Hanzen, 2010), c'est à dire à un état pré- gravidique autorisant à nouveau l'implantation de l'œuf fécondé. C'est à la fois un phénomène dynamique et complexe impliquant plusieurs facteurs qui progressent simultanément aux différents niveaux de l'utérus. Elle se caractérise par des modifications anatomiques, histologiques, cytologiques, bactériologiques et métaboliques. Au cours de l'involution utérine trois phénomènes peuvent être observés, l'élimination des lochies, la résorption des liquides, ainsi qu'une régénération et réorganisation tissulaire avec une réduction de la taille du myomètre et de l'utérus.

(Normalement, l'involution macroscopique de l'utérus chez la chèvre est complète en deux à trois semaines du postpartum.

La gravidité

L'accouplement : Durant la saison de reproduction, le mâle cherche la femelle en chaleur, s'approche d'elle et commence à flairer sa partie génitale, il montre les signes de rut tels que l'agressivité, la sortie du voile du palais, la sécrétion d'une substance noirâtre provenant de la glande occipitale au niveau de la nuque, la déviation de la tête vers l'arrière, l'ouverture des narines, et puis urine vers l'arrière (Abdel-raouf et al ;1964, Lasnami ;1986, Wilson ;1984, Yagil ;1985, Merkt et al ;1990). Après le rapprochement, le mâle oblige la femelle à se mettre

en décubitus sternal, il cherche la vulve, l'intromission du pénis résulte de sa rotation sur son axe longitudinal (Wilson ; 1984), l'accouplement dure 10 à 20 min (Abdel-raouf et al ; 1964, Singh et parkash ; 1964, Matharu ; 1966, Khan et Kholi ; 1972, Burgeemeister ; 1975, Joshy et al ; 1980, Sghiri ; 1987).

Dans certains cas l'accouplement est assisté pour faciliter la pénétration du pénis entre les lèvres vulvaires de la femelle (Yagil ; 1985, Sghiri ; 1987). Un mâle viril peut servir 30 à 80 femelles par saison de reproduction, il peut s'accoupler avec 3 à 5 femelles par jour (Matharu ; 1966, Williamson et Payne ; 1978), (Sghiri ; 1987).

La fécondité

La fécondité est définie comme étant l'aptitude à produire des gamètes viables, à s'accoupler, à concevoir et à donner des naissances (Ensminger ; 1969).

Taux de fécondité:

Les enquêtes et les suivis des élevages montrent que le taux de fécondité chez la chamelle ne dépasse pas les 50% (Tibary et Anouassi, 2001 ; Sghiri, 1987) même dans les conditions améliorées (Dahl et Hjort ; 1976) puisque il ya d'autres facteurs qui interviennent.

Au sein d'un troupeau camelin, un seul mâle assure les saillies. Ce mâle dominant s'épuise et ne peut plus assurer toutes les saillies durant la saison sexuelle si le nombre des femelles dépasse 50. Il est bien connu que le dromadaire mâle, durant la saison sexuelle, perde du poids et ne s'intéresse pas à la nourriture. (Mukasa-Mugerwa ; 1985). Ceci constitue l'un des principaux obstacles de la reproduction chez cette espèce.

Saisonnalité: Les dromadaires se reproduisent que pendant certaines périodes de l'année et, par conséquent, sont considérés comme des animaux polyestrous saisonnières (Musa et Derer ; 2014, Skidmore ; 2010, 2013, Sghiri ; 1987, Marie ; 1987, Richard ; 1985, Abusineina, 1978; Arthur, 1992; Shalash, 1965). Des rapports contradictoires ont été rapportés concernant le début et la durée de cette activité saisonnière. Il a été signalé de Décembre à Mars au Pakistan (Yasin et Abdul Wahid, 1957), Décembre à Avril en Egypte (Shalash, 1987), Mars à Août au Soudan (Musa et Abusineina, 1978), Octobre à Avril en Arabie Saoudite (Al-Ekna et al., 1997), de Novembre à Avril en Tunisie (Burgemeister, 1975), de Novembre à Mars en Inde (Matharu, 1966), Avril-Mai en Somalie (Mares, 1954), Août à Septembre et Février de Mars au Mali (Swift, 1979) et Janvier à Février en Iran (Islamy, 1950). Cependant, dans les Émirats arabes unis, les chamelles bien nourries présentent des activités de l'ovaire pendant toute l'année (Tibary et Anouassi, 1997).

Cependant certains auteurs pensent que l'activité sexuelle est continue ou peut être allongée si les conditions de milieu sont adéquates (Monaco et al ; 2013, Nawito et al ; 1967).

Durée de la gravidité et lieu de gestation

La durée totale de la gravidité est difficile à évaluer car il n'est pas aisé de préciser le moment de la saillie et surtout parce que la femelle peut être accouplée plusieurs fois.

Selon différents auteurs la durée de la gravidité varie entre 12 et 13 mois (le tableau 8).

Cette variation tient à plusieurs facteurs dont la race, le sexe des fœtus, la saison et le niveau nutritionnel (Sghiri, 1987). En ce qui concerne le lieu de gestation, l'embryon se localise et se développe dans la corne gauche dans 99% des cas (Shalash et Nawito ; 1964, Musa et Abusineina, 1976, Nawito et al ; 1967, Wilson ; 1984, Arthur et al ; 1985). La corne droite ne pourrait pas maintenir un fœtus dépassant 3cm (Arthur et al ; 1990).

Malgré l'existence des ovulations multiples, révélés par la présence de plusieurs corps jaunes, la gestation gémellaire est très rare. Elle est de l'ordre de 0,4% (Musa et Abusineina, 1976, Wilson ; 1984)

Tableau 8 : Durée de gestation chez la femelle dromadaire

<i>Auteurs</i>	<i>Durée</i>
MOALLIN 1990	380 jours
13 mois.	
SGHIRI 1988	13 mois
METHA et al. 1962	13 mois.
RAM et al. 1977	1 2 mois.
SGHIRI et al 1995	375±12,6 jours.
SHARMA et VYAS 1971	13 mois.
WILSON 1984	365 à 395 jours.
WILSON 1986	377 jours.
ARTHUR et al. 1985	12,5 mois/375 jours.
BARH et al. 1979	386±2 jours.
BURGEMEISTER 1975	12-13 mois.
CHRIQI 1989	12 mois.
DIOLI 1990	375 à 385 jours.
DZHUMAGULOV 1977	13 mois.
KAMOUN 1990	375±14 jours.
KARIMI et al. 1990	372 jours.
KHANNA et al. 1990	390 jours.

Type de placentation

Les camélidés sont dotés d'un placenta de type épithélio-chorial diffus (Vallet et al ; 1990, Van lennep ; 1961), il présente des similitudes avec le placenta des suidés (Amoroso ; 1952).

Au 14^e jour après l'ovulation, les cellules trophoblastiques sous forme allongée d'allantochorion sont apposées aux cellules épithéliales de l'endométriome. Ceci implique la perte des microvillosités et une érosion considérable du glycocalyx au niveau de la zone de contact (Skidmore et al ; 1996).

Endocrinologie de la grossesse

1. Progestérone: La progestérone est détectable dans le sérum maternel dès le 9^{ème} jour après l'ovulation (3-4 ng/ml) et se maintient constante jusqu'au 90^{ème} jour de grossesse (Skidmore ; 2010). Par la suite, la concentration plasmatique en progestérone diminue pour atteindre 2-4 ng/ml et reste stable jusqu'au 300^{ème} jour. Au 370-380^{ème} jours, une diminution brutale de la concentration en progestérone est observée, au jour précédant la mise bas ou le jour même. Chez la femelle du dromadaire, le placenta ne sécrète pas de progestérone ou n'en produit qu'en quantité insuffisante pour maintenir l'état gravide

et l'administration de PGF 2α à n'importe quel stade de la gravidité entraîne l'interruption de cette dernière (Skidmore et al ; 1996).

2. Oestradiol 17 β

D'après Skidmore ; Billah ; Allen (1996), la concentration plasmatique en œstradiol 17 β augmente de façon significative pendant les 50 premiers jours de gravidité ($40 \pm 3,2$ pg/ml). Cette augmentation peut avoir une origine ovarienne ou placentaire. L'origine placentaire est plus plausible dans la mesure où le placenta du fœtus camelin présente une grande capacité de conjugaison des œstrogènes.

La concentration plasmatique en œstradiol 17 β reste stable avec une valeur moyenne de $40 \pm 3,2$ pg/ml pendant les 50 premiers jours de gravidité, puis elle augmente graduellement pour atteindre 90 pg/ml entre les 50^{ème} et 90^{ème} jours de gravidité, pour se stabiliser à 100 pg/ml jusqu'au 300^{ème} jour, puis elle augmente brutalement aux alentours de 520 ng/ml le jour précédant la parturition. Le jour de la mise bas, cette valeur chute à 200 pg/ml environ. Le jour suivant, elle est de 32 pg/ml.

Diagnostic de la gravidité

Dans les programmes de reproduction des camélidés, il est intéressant de diagnostiquer la gravidité le plus tôt possible, de manière précise lorsque la femelle a été accouplée. Ainsi la femelle qui n'est pas gravide peut être remise à la reproduction de nouveau. Les différentes techniques utilisées pour le diagnostic de la gestation chez la femelle du dromadaire sont les suivantes:

- ✓ Méthodes empiriques: modifications du comportement.
- ✓ Méthodes clinique: par la palpation transrectale.
- ✓ L'ultrasonographie: par échographie.
- ✓ Méthodes biochimique: dosage des hormones.

Quel que soit la méthode utilisée, il est important de noter qu'un seul examen ne peut suffire pour garantir une naissance à cause de la forte incidence de la mortalité embryonnaire tardive (40-50 jours de gravidité)

1. Diagnostic empirique:

Durant les trois premiers mois de gestation, la chamelle est dans un état d'euphorie, elle offre unementure silencieuse et rapide (Monteil ;1952, Mares ;1954, Sghiri ;1987). Selon Monteil (1952), Mares (1954), Wilson (1984), Sghiri (1987) ; les chameliers estiment pouvoir diagnostiquer la gestation chez la femelle du dromadaire entre le 15^{ème} et le 21^{ème} jour, quand elle lève la tête vers le ciel et la queue simultanément, reste immobile et docile à l'approche d'une personne, écarte ses postérieures et urine fréquemment par jets.

2. Diagnostic clinique:

Une femelle gravide relève la queue quand un dromadaire mâle ou même quand l'éleveur s'approche d'elle. L'absence de fiabilité de cette méthode demande d'avoir recours à la palpation transrectale pour confirmer le diagnostic. L'animal doit être baraqué et parfois tranquilisé.

Les signes caractéristiques des différents stades de la gravidité sont reportés dans le tableau suivant:

Tableau 9 : Signes caractéristiques des différents stades de gravidité (Faye ; 1997).

<i>Gravidité</i>	<i>Signes caractéristiques</i>
1er mois	Présence d'un corps jaune sur l'un des ovaires.
2e mois	Corne utérine gauche uniformément élargie. Corps jaune indifféremment sur l'ovaire droit ou gauche
3e mois	Corne utérine gauche nettement plus grosse que la corne droite. Ovaire en position abdominale.
4e mois	Col au bord du bassin. Utérus encore totalement palpable en bordure du bassin.
5e mois	Utérus en position abdominale. Fœtus parfois palpable.
6e mois	Paroi dorsale de l'utérus légèrement en dessous du plancher du bassin. Ovaire corne droite toujours palpable.
7e mois	Utérus sous le plancher du bassin mais encore palpable. Tête et pattes du fœtus identifiables.
8e mois	Tête, cou et pattes avant du fœtus palpables.
9e mois	Mouvements du fœtus deviennent détectables Balancement possible vers flanc
Droit	
10e mois	Mouvements évidents, ovaire corne droite devient difficilement palpable. Début développement mammaire.
11e mois	Début d'hypertrophie mammaire et de relâchement vulvaire.
12e mois	Perception abdominale de la gravidité devient évidente. Partie caudale de l'utérus occupe l'avant du bassin. Relâchement ligament sacro-iliaque.

3. Diagnostic ultrasonographique:

L'échographie reste la technique de choix et la plus fiable qui permet d'établir un diagnostic de gravidité à partir du 15^{ème} jour (Tibary et Anouassi ; 1997) où l'on visualise la vésicule embryonnaire et la présence du corps jaune (Faye ; 1997).

En effet, la gestation a été diagnostiquée chez la femelle dromadaire par Skidmore et al. (1992) grâce à l'échographie entre le 15^{ème} et le 60^{ème} jour post ovulatoire.



Figure 10 : Image échographique d'un foetus camelin (Kelanemer ; 2012)

4. Diagnostic biochimique :

Il peut être accompli à travers plusieurs techniques basées sur la détermination du niveau de certaines hormones ainsi que certains paramètres physico-chimiques au niveau du vagin ou du mucus.

A. Le diagnostic endocrinologique:

La progestéronémie:

Chez la femelle dromadaire, la détermination du taux de la progestérone sur deux prélèvements espacés de 12 jours (le corps jaune non gestatif a une durée de persistance de 12 jours) constitue la méthode de diagnostic la plus précoce (Chriqui ; 1989). Le diagnostic pourrait être établi aussi par le dosage de la progestérone entre le 13^{ème} et le 14^{ème} jour post-coïtal (Anouassi ; 1984). Le taux de progestérone passe d'une valeur inférieure à 0,55 ng/ml avant la conception à plus de 1 ng/ml en 5^{ème} jours post-ovulatoire, cette valeur persiste après le 14^{ème} jours. (Elias et al 1984). Un plasma ayant un taux de progestérone supérieur à 1ng/ml reflète une ovulation et probablement une gestation. (Anouassi ; 1984, Yagil ; 1985). Le profil hormonal de la progestérone au cours de la gestation chez la femelle dromadaire est caractérisé par une augmentation du niveau plasmatique de cette hormone et son maintien à des concentrations élevées jusqu'à quelques jours avant la parturition. Le corps jaune est présent durant toute la gestation et serait le facteur de maintien de celle-ci (Anouassi et al ; 1994).



Figure 11. Chamelle 24 heures avant le part(œdème mammaire et vulvaire, relâchement des ligaments)(Kelanemer ; 2010)

Parturition et post-partum

L'âge au premier chamelage (Tab 10)

Chez la femelle dromadaire, la 1ère parturition a lieu généralement à partir de l'âge de 4 à 5 ans (Sghiri ; 1987, Richard (1984).

Au Niger, Planchenault (1984) a rapporté un nombre très faible de femelles qui mettent bas entre 3 et 4 ans. Les mâles pourraient, quant à eux, effectuer leurs premières saillies à partir de l'âge de 3 ans, toute fois, leur maturité sexuelle n'est atteinte que vers 6 ans (Monteil ; 1952, Novoa ; 1970, Wilson ; 1984).

Tableau 10 : Les différents âges à la première mise bas selon différents auteurs.

<i>Auteurs pays</i>	<i>Age à la première mise bas</i>	
Yassine et Wahid 1957,	Pakistan	4 ans
Planchenault 1984,	Niger	4-5 ans
Wilson 1984,	Kenya	4 ans
Wilson 1986,	Niger	4 ans
Sghiri 1988,	Maroc	4 ans
Chriqui 1989,	Maroc	4 ans

Déroulement du part

Chez la chamelle, les signes d'approche du part sont presque similaires à ceux connus chez toutes les femelles des autres espèces. Ces signes peuvent être observés 2 à 3 semaines avant la mise bas. La femelle s'isole du reste des animaux, perd l'appétit et montre une attitude d'inquiétude (Chriqui ; 1989). L'œdème mammaire et vulvaire apparaît 5 à 10 jours avant la mise bas (Wilson ; 1986). Une semaine avant le part, il y a relâchement des ligaments sacro sciatiques qui font apparaître deux sillons de part et d'autre de la queue (Musa ; 1983).

La distension abdominale apparaît avant $12,5 \pm 2,6$ jours, le colostrum est présent une semaine auparavant, les écoulements vulvaires apparaissent $1,5 \pm 0,2$ jours avant le part (Elias et Cohen ; 1986). Durant la parturition, la chamelle est en décubitus sternal ou latéral, ou bien elle alterne entre les deux positions. Toutefois, la position latérale demeure la plus

fréquente, bien que la parturition soit un processus continu, elle peut être subdivisée en 3 étapes:

1. Les efforts expulsifs:

La femelle devient agitée, s'isole, se lève et se couche fréquemment, la tête vers le ciel, le ligament sacro sciatique se relâche. Ces signes sont observés juste à l'apparition de la première poche d'eau (Wilson ; 1984, Yagil ; 1985, Sghiri ; 1987, Chriqui ; 1989). La durée de cette étape varie de 3 à 7 heures, voire 24 heures (Musa et Makawi ; 1985, Wilson ; 1984, Yagil ; 1985, Arthur et al ; 1985).

2. L'expulsion du fœtus:

Cette étape commence à partir de l'expulsion de la poche d'eau jusqu'à la fin du part (Arthur et al ; 1985, Yagil ; 1985). Dans la majorité des cas, le cordon ombilical se rompt avec la sortie du fœtus. Cette étape varie de 25 à 40 minutes (Yagil ; 1985, Sharma et al 1971, Musa ; 1979, Arthur et al ; 1985). Elle est relativement courte par rapport à d'autres espèces à cause de la nature de sa placentation diffuse qui rend l'expulsion de fœtus rapide lors d'une mise bas eutocique (Musa ; 1979, Wilson ; 1986, Arthur et al ; 1985). La présentation normale du fœtus est antérieure, et exceptionnellement on trouve la position postérieure (Chriqui ; 1989).

Durant la parturition, la femelle en décubitus latéral commence à lécher la mamelle; ce phénomène peut induire une libération d'ocytocine qui va stimuler les contractions utérines et faciliter ainsi la parturition (Yagil ; 1984). Une fois la naissance effectuée, la femelle se relève sans lécher ni manger ses délivres (Wilson ; 1986). Le nouveau-né se lève et tête dans les 15 minutes qui suivent la naissance.



Figures 12 : Déroulement du part ().Kelanemer ; 2010)

La délivrance: Chez la femelle dromadaire, la délivrance est rapide. Elle commence au bout de 20 min (15-35min) après l'expulsion du chamelon et se termine après l'élimination des membranes fœtales (Mukasa-Mugerwa ;1985 ,Arthur et al ;1985,Sghiri ;1987). L'expulsion du placenta dure 20 à 50 min (Mukasa-Mugerwa ;1985,Arthur et al ;1985 ,Sghiri ;1987). On ne parle de rétention placentaire qu'après 8 heures postpartum ou l'intervention est nécessaire (Sghiri ;1987). Cette rapidité de délivrance est probablement due au type de placentation qui est épithélio-chorialdiffus (Abdalla ;1965,Wilson ;1984). Les cas de rétention placentaire les dystocies sont très rares en élevage extensif (Sghiri ;1987)



Figure 13a : La délivrance et type du placenta. **Kelanemer ; 2010)**

Involution utérine

Le post-partum est défini comme étant la période après le part, caractérisée par la régression morphologique et histologique de l'utérus jusqu'à l'état pré gravidique et par le rétablissement de l'activité ovarienne (Kaidi; 1989). La fin de la période post-partum est considérée comme le retour définitif aux conditions favorables pour l'établissement d'une nouvelle gestation.

1. Durée de l'involution utérine:

L'involution utérine est considérée comme rapide du fait de la nature cotylédonaire non invasive du placenta. L'involution est complète au bout de $21 \pm 0,5$ jours (Musa et Makawi ; 1985). L'utérus se rétracte plus rapidement au cours de la première semaine (4 à 11 jours) (Musa et Makawi ; 1985, Chriqui ; 1989, Nakro ; 1994). Par contre, Elias (1990) rapporte que l'involution utérine a lieu entre 39 et 42 jours.

L'involution utérine des primipares se fait plus rapidement que chez les multipares.

2. Intervalle mise bas - arrêt d'élimination des lochies:

Chez la chamelle, les lochies s'éliminent en quantité faible, elles sont visqueuses, restent souvent collées aux lèvres vulvaires et sont constituées d'un mélange d'exsudats et de débris membranaires à coloration brunâtre et de substances jaunâtres mucoïdes avec une teinte brune (Musa et Makawi ; 1985). A la fin de la première semaine du part, la coloration des lochies disparaît discrètement (Musa et Makawi ; 1985, Chriqui ; 1989). Les lochies sont abondantes durant les deux premiers jours du post-partum, puis diminuent pour devenir rares à la fin de la première semaine, pour s'arrêter au bout de 10 jours (Chriqui ; 1989) ou à 30 jours après le part selon Farak (1992). L'examen microscopique des lochies

durant les premières 48 heures, montre un mélange de mucus, de cellules épithéliales desquamées et de cellules sanguines (monocytes, lymphocytes et neutrophiles). 15 jours après, les lymphocytes et les neutrophiles prédominent jusqu'à la fin de l'involution (Musa et Makawi ; 1985).

3. Retour de l'utérus à sa taille normale:

Vers la fin de la première semaine, les striations commencent à disparaître alors que les ondulations ne s'éclipsent que vers la fin de l'involution (Chiriqui ; 1989, Nakro ; 1994). Juste après le part, la palpation des ovaires est difficile. L'ovaire gauche peut être palpé à partir du 6^{ème} jour (Chiriqui ; 1989). L'involution utérine est rapide durant la première semaine. A la fin de celle-ci, une partie de l'utérus est située dans la cavité abdominale, l'autre dans la cavité pelvienne, et l'examen vaginal montre la présence de plis cervicaux minces et oedématisés durant les trois premiers jours qui suivent le part (Musa et Makawi ; 1985). Du 5^{ème} au 9^{ème} jour après le part, 2 à 3 doigts peuvent respectivement passer à travers le col. Cependant, au 15^{ème} jour 2 doigts peuvent à peine passer à travers le col. Alors qu'il est difficile de passer un doigt à la fin de l'involution utérine (Musa et Makawi ; 1985). L'involution utérine est complète vers le 15^{ème} jour (Chiriqui ; 1989), 15 à 28 jours avec une moyenne de 21 ± 5 jours (Musa et Makawi ; 1985). Sur le plan histologique, après le part, l'endomètre de la chambre se caractérise par l'absence de l'épithélium de surface, une infiltration des cellules inflammatoires et un œdème du chorion.

Intervalle mise bas –œstrus:

La reprise de l'activité ovarienne et le retour en chaleurs après la mise bas est très variable chez la chamelle. Elle varie entre 14 et 40 jours. Selon Sghiri (1987). La reprise de l'activité ovarienne varie aussi en fonction de la disponibilité alimentaire et du type d'élevage. Ainsi, des durées de 25 à 45 jours ont été observées chez des femelles en lactation et en stabulation (Sghiri, 1987). La reprise de l'activité folliculaire après la parturition est meilleure (88,9 %) chez les jeunes femelles (8-11 ans) que chez les femelles âgées 11- 20 ans (50 %) (Sghiri, 1987). Ainsi, Shalash (1965), Wilson (1984), Elias et al (1984). Yagil et Etzion (1984), rapportent un intervalle de 14 à 25 jours. De même, Evans et Pows (1980) rapportent qu'une femelle non allaitante peut revenir en chaleurs au 28^{ème} jour. Par contre celle qui allaite ne revient en chaleur qu'au bout de 40^{ème} jour. Cependant, Dahl et al. (1976); Williamson et Payne (1978); Musa et Makawi (1985) et Sghiri et al. (1995) rapportent que l'observation des chaleurs n'est possible que pendant la saison sexuelle suivant pour les femelles qui ont mis bas à la fin de la saison de reproduction.

La durée de cet intervalle est conditionnée par plusieurs facteurs dont:

- L'âge et le moment de la mise bas qui conditionnent la reprise de la cyclicité après le part.
- L'état d'embonpoint des chamelles.
- L'allaitement, ainsi que la qualité du pâturage. (Sghiri ; 1987).

Endocrinologie de la période post-partum

Le taux des œstrogènes augmente brutalement aux alentours de 520 ng/ml le jour précédant la parturition. Le jour de la mise bas, cette valeur chute à 200 pg/ml environ. Le jour suivant, elle est de 32 pg/ml.

La progestérone: Selon Agrawal et al. (1992), (Fig. ,15) la progestéronémie est de $1,1 \pm 0,1$ ng/ml le jour de la mise bas. Elle diminue à une faible valeur (0,5 ng/ml) au 9^{ème} jour post-

partum; sa diminution durant ces 9 jours est due à une régression morphologique rapide du corps jaune.

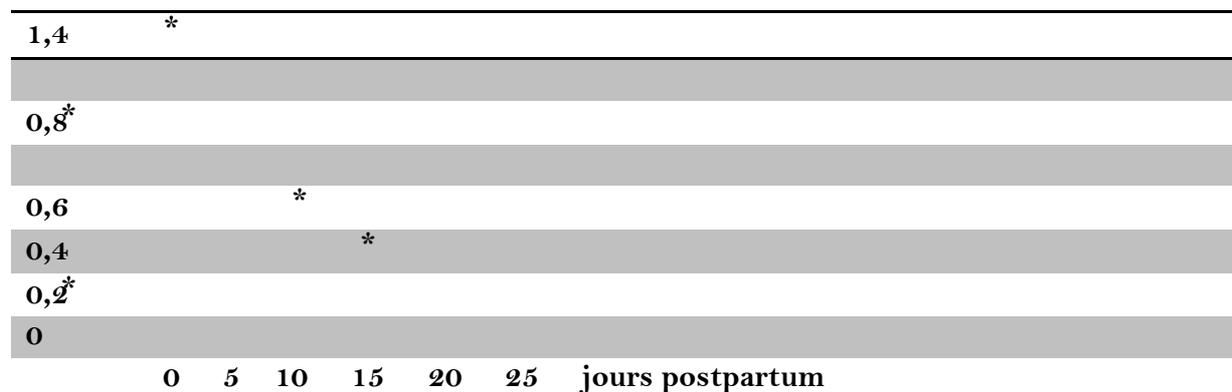


Figure 13b: La progestéronémie d'une femelle de dromadaire en post-partum (Agrawal et al ; 1992).

Intervalle entre deux chamelages consécutifs:

A la suite d'une gestation de 12 à 13 mois, la saison de mises bas coïncide généralement avec celle des saillies. L'intervalle entre 2 mises bas successives est donc en moyenne de 2 ans (Moallin et al ; 1990, Khanna et al ; 1990, Blagovascentki ; 1963, Leupold ; 1968, Dahl et Hjort ; 1976, ElAmine ; 1980). Cet intervalle peut être réduit à 12-13 mois, après utilisation des traitements hormonaux.

Tableau 11: L'intervalle entre deux chamelages consécutifs selon certains auteurs.

<i>Auteurs</i>	<i>Intervalle entre deux chamelages consécutifs</i>
Farak 1992	22,3±5,4 mois
Planchenault 1984	20,4±4,8 mois
Sghiri 1988	24,03±8,24 mois
Chiriqui 1989	22,3±7,9 mois

Mais ces résultats ne reflètent pas les potentialités physiologiques réelles de la chamelle. D'après Farak (1992) des études expérimentales ont prouvés que 23% des femelles ont montré des signes de chaleurs dans les deux mois qui suivent le part avec un taux de conception de 64,3%. Donc la chamelle est capable de produire un chamelon tous les 13 mois, mais certains obstacles liés au mode d'élevage, la présence du mâle en rut et l'alimentation peuvent entraver cette aptitude intrinsèque de la chamelle et favorisent l'allongement de l'intervalle entre deux chamelages. (Farak ; 1992).

Effet de la nutrition sur les performances de reproduction chez la chamelle.

Le milieu désertique se caractérise par la faiblesse des ressources alimentaires, leur grande dispersion et une forte variabilité temporelle. Le dromadaire présente une meilleure capacité à digérer les fourrages pauvres que les autres ruminants domestiques. Cette supériorité s'explique par une plus grande rétention des particules solides dans les pré-estomacs, se traduisant par un temps de contact plus long des aliments avec les micro-organismes qui les digèrent. Chez toutes les espèces de mammifères, les lipides de réserve constituent la forme la plus concentrée du stockage d'énergie dans l'organisme. Chez le dromadaire les lipides sont concentrés dans la bosse. Contrairement aux autres ruminants qui assurent l'essentiel de leurs besoins énergétiques à partir de la production d'acides gras volatils et génèrent ainsi une faible quantité de glucose, le dromadaire présente une glycémie comparable à celle des monogastriques. Il présente une néoglucogénèse très active tant au niveau du foie que du rein, ce qui lui permet de maintenir une glycémie presque normale en cas de privation de nourriture, sans consommation de graisse (cétogénèse). Son économie d'eau se fait également lors de son excrétion. L'animal perd environ 7 fois moins d'eau que la vache. Toutefois c'est surtout qu'en situation de déshydratation, l'urine du dromadaire est 2 fois plus concentrée que l'eau de mer, ce qui lui permet de récupérer un maximum d'eau. Le foie est aussi un organe qui diminue les rejets liquides en recyclant son urée soit en protéines soit en eau. Lorsque le dromadaire dispose d'une ration déficitaire en protéines, la quantité d'urée excrétée devient très faible. En situation de déficit protéique, il excrète 1% seulement de son urée, contre 23% chez le mouton. De fait, le dromadaire a la capacité de recycler de façon remarquable l'urée, ce qui permet de répondre aux déficits protéiques d'origine alimentaire et de maintenir la protéosynthèse ruminale. Sur le plan des minéraux, tout se passe chez le dromadaire comme si son métabolisme était tourné vers une anticipation des périodes de sous-nutrition minérale. Il signe son adaptation à ces périodes de restriction alimentaire par divers mécanismes : augmentation des capacités d'absorption en cas de pénurie, plus grande capacité de stockage de certains éléments minéraux, plus grande tolérance à certains électrolytes, maintien des activités enzymatiques de base en dépit des situations déficitaires. Comme chez les autres espèces animales, chez la chamelle la fonction de la reproduction est la première touchée par toute erreur alimentaire quelle qu'elle soit, comme elle est la dernière à subir les effets d'une correction adéquate (Wolter, 1973). L'animal mal alimenté par rapport à ses besoins cherche à économiser de l'énergie en mettant en veilleuse son aptitude à la reproduction. Les conséquences d'une diminution des apports nutritionnels vont selon l'intensité de la perturbation, d'une diminution du taux d'ovulation, à une irrégularité des cycles voire un arrêt total de la cyclicité (Chilliard et al. 1998 ; Monget et al. 2001 ; Diskin et al. 2003).

L'alimentation a une influence sur la reproduction par différentes composantes :

- L'équilibre énergétique, l'énergie est un facteur très important dans le maintien de la fonction de reproduction (Enjalbert, 1998).
- L'apport protéique (Ferguson et Chalupa., 1989).
- Les vitamines dont certaines sont essentielles à la production des gamètes (Butler et Smith., 1989; Hurley et Doane, 1989).
- Les minéraux (Atherthon, 1994).

1/Déficit énergétique

Les parcours sahariens sont connus par leurs faibles productivités. La balance énergétique est définie chez les animaux comme l'énergie nette consommée moins l'énergie requise pour l'entretien et la production. Une ingestion insuffisante d'énergie, de protéine, de vitamines et de micro et de macro-minéraux ont tous été associés à une faible performance reproductive.

De toutes ces composantes nutritionnelles, l'énergie est probablement le facteur le plus intimement relié aux faibles performances reproductives. (Armstrong *et al.* 2001).

Une alimentation à faible apport énergétique ou mal équilibrée cause de nombreux troubles de la reproduction, et la cause dominante des anoestrus anormalement prolongés après mis bas (Atherthon, 1994 ; Butler, 2000).

L'importance de l'alimentation et du métabolisme énergétique sur la fertilité se manifeste le mieux au niveau de la régulation de l'activité gonadique. La relation d'interdépendance entre l'énergie et les hormones de reproduction est due au fait que le métabolisme, le transport et même l'action de ces composés nécessitent de l'énergie.

Chez la chamelle on parle de cycle folliculaire avec une alternance entre l'apparition et la disparition des follicules sur l'ovaire, dans le même sens il a été montré que l'apport énergétique est le facteur clé dans la régulation de la croissance folliculaire et de la qualité de l'ovocyte. (Armstrong *et al.*, 2002).

Il apparaît qu'un déficit énergétique suite à un manque alimentaire a un effet immédiat non seulement sur le taux de croissance folliculaire et son diamètre maximal, mais affecte aussi l'ovulation elle-même (Diskin *et al.* 2003). Puisque elle altère la capacité des follicules à produire suffisamment d'œstradiol.

Dans le même sens, il a été souligné que les effets de la nutrition sur la reproduction sont souvent dus aux altérations de l'axe hypothalamo-hypophysaire-ovarien (Chalupa et Ferguson, 1989 ; De Rensis et Scaramuzzi, 2003). Les insuffisances énergétiques provoquées par la non disponibilité d'aliments à cause de la sécheresse ou en période de post-partum, induisent la modification des lipides de l'organisme (Baird, 1982 ; Herdt et Emery, 1992) et la perturbation de la sécrétion hormonale dont la progestérone et l'œstrogène (Butler, 2000). Un bilan énergétique négatif suite à une sous-nutrition peut induire un retard de l'activité ovarienne par la diminution de la sécrétion pulsative de LH (Butler et Smith, 1989).

Paramètres métaboliques : 1/ la glycémie chez le dromadaire est plus proche de celle des monogastriques que les ruminants (1g/l) (Soulem *et al.*, 1999), si on parle du bilan énergétique. Il s'agit de la glycémie, des teneurs plasmatiques en Acide Gras Non Estérifié (A.G.N.E.), du cholestérol, des corps cétoniques et plus particulièrement en -Hydroxybutyrate (-OH) (Whitaker *et al.* 1993 ; Laizeau, 2003). Lorsque le déficit énergétique augmente, les teneurs plasmatiques en A.G.N.E. et -OH augmentent alors que la glycémie diminue (Whittier *et al.* 1993). Si la glycémie représente la disponibilité en substrats énergétiques, les acides gras non estérifiés et -Hydroxybutyrate sont en revanche les témoins de la mobilisation des réserves corporelles par l'hydrolyse des triglycérides et de la libération du glycérol et des A.G.N.E. Les corps cétoniques apparaissent en cas de déficit énergétique important. Ils peuvent aussi être issus de la mobilisation des acides aminés céto-gènes et issus du métabolisme du butyrate dans la paroi du rumen. C'est ainsi que l'augmentation des concentrations en A.G.N.E. et en -OH est d'autant plus importante que le déficit énergétique et la perte de poids sont marqués (Whitaker *et al.* 1993).

Le cholestérol plasmatique apparaît être un bon indicateur du potentiel à la production d'ovocytes. Il existe une différence significative quant au nombre d'ovocytes récoltés selon le niveau de la cholestérolémie. Pour Nibart (1991), un niveau bas de cholestérol total plasmatique (lié au syndrome de la vache grasse) est associé à une faible production d'embryons viables, et un niveau élevé de cholestérol total plasmatique est associé à un faible taux de collecte d'ovocytes et à la présence de follicules kystiques. Ryan *et al.* (1992) ont constaté une augmentation significative de la cholestérolémie chez la génisse allaitante sous l'influence d'un régime à teneur élevée en lipides (5.4% en plus par rapport au témoin). Parallèlement, le nombre de follicules de taille moyenne en fin de traitement (5.0 à 9.9 mm) était plus important. D'autre part, les cellules de la granulosa des follicules pré-ovulatoires des vaches nourries à régime riche en lipides, secrètent 2.1 à 3.5 fois plus de progestérone *in vitro* (Wehrman *et al.*, 1991).

2/ Les protéines totales

Les protéines totales ont comme source les apports protidiques alimentaires chez tous les mammifères (Diarra, 1994). La chamelle a une grande capacité de recycler l'urée au niveau hépatique et rénal. En plus, elle bénéficie d'une source endogène importante représentée par les protéines microbiennes synthétisées par les bactéries du rumen à partir d'ammoniac (provenant des matières azotées) et d'acides aminés en présence d'énergie (Rivière, 1991). La protéosynthèse hépatique engendre aussi une importante quantité de protéines, notamment les protéines sanguines. En effet, parmi les protéines on trouve, celles du sang et du lait. Les protéines du sang sont constituées de plusieurs fractions dont l'albumine et les globulines ; synthétisées par le foie et stockées par ce même organe et par le muscle. Les animaux peuvent aussi avoir recours lors de besoins élevés ou de malnutrition à leurs propres protéines corporelles (Chillard *et al.*, 1983). Les protéines contribuent à l'homéostasie en assurant parallèlement d'autres fonctions, elles constituent la matière première, jouent le rôle de précurseur dans la synthèse d'hormones et d'enzymes, assurent le transport des substances endogènes et interviennent dans la régulation de la pression oncotique (Abdellaoui, 1972).

3/ L'urée

Il existe une relation entre l'urémie et le niveau protéique de la ration. L'urémie est aussi influencée par la nutrition énergétique et notamment le rapport protéo-énergétique de la ration (Laizeau, 2003). Les apports élevés en protéines (50% au delà des besoins) ou à teneurs élevées en protéines facilement dégradables provoquent l'augmentation de l'urémie et la diminution de la glycémie (Canfield *et al.*, 1990). L'urémie augmente linéairement avec la perte de poids au cours d'une épreuve de restriction alimentaire. En somme, l'urémie est un paramètre mixte dont les variations doivent être appréciées en fonction du statut énergétique.

Les protéines et l'énergie sont deux facteurs très importants dans le maintien de la fonction de reproduction. L'action conjuguée de ces deux facteurs résulte de deux mécanismes :

- d'un excès protéique, résulte la formation d'ammoniac, puis d'urée. Ces produits sont toxiques, leur élimination et détoxification nécessitent de l'énergie et un déficit énergétique pourrait s'installer.

- Quand le déficit énergétique est déjà installé, il y aurait mobilisation des protéines et /ou de graisses. Ce processus nécessite de l'énergie et donc aggravation du déficit énergétique. chez la femelle productrice, la situation la plus confortable est celle qui correspondrait à un Équilibre protéo-énergétique puisqu'il y a interdépendance entre énergie et protéines (Owen, 1979).

4/. Minéraux

La nutrition minérale est aussi importante pour la maintenance des processus reproductifs. Le calcium, le phosphore, le magnésium, le potassium, le manganèse, le sélénium, et l'iode, sont importants pour maintenir le processus de reproduction chez la femelle (Wichtel *et al*, 2004). L'infertilité causée par une déficience en phosphore a lieu suite à d'autres signes tels que la perte de poils et la baisse de l'appétit (Atherton, 1994). Pour le manque de phosphore, il se traduit par une irrégularité de l'œstrus et diminution de l'activité ovarienne. Alderman, (1970) a révélé que l'effet de l'hypophosphatémie sur la fertilité apparaît à partir 0.16 à 0.20% de phosphore dans la matière sèche ingérée. La déficience en sélénium chez les vaches est généralement aperçue après les rétentions placentaires observées chez les vaches recevant des fourrages avec moins de 0.05mg/Kg de sélénium (Trinder *et al*, 1969). Hemingway, (2003) a révélé que le Sélénium est nécessaire et important pour les résultats de super ovulation chez la vache. Le zinc, le cuivre et le manganèse sont classés parmi les minéraux qui ont un grand impact sur la reproduction des bétails. Ils sont nécessaires à la croissance, au développement et à la survie de l'embryon (Hostetler *et al*, 2003). Dans le même sens, toute carence en Zinc, entraîne une diminution marquée de la fertilité et de la fécondité chez la femelle (Lamand, 1975).

De plus, un manque de zinc accroît le risque de kystes folliculaires (Weaver, 1987). Le cuivre affecte aussi les paramètres de reproduction. Ainsi, à toute carence en cuivre est associée une diminution de l'activité ovarienne, des mortalités embryonnaires et des avortements (Hidiroglou, 1979)

Partie expérimentale

CHAPITRE 1

A/ Enquête sur la conduite d'élevage des dromadaires dans le sud Algérien

Introduction :

Le camelin est la principale source de valeur économique et sociale déterminante pour les habitants des zones désertiques. La Disponibilité des données permet d'évaluer l'impact d'interventions zootechniques, sanitaires, économiques ou politiques sur la dynamique et la production des cheptels, ainsi que l'effet de risques environnementaux (épidémies, sécheresse). La partie intégrante de ces indicateurs, et la collecte des données font la synthèse des caractéristiques biologiques des animaux (reproduction, survie) et de la pratique de la gestion mise en œuvre par les éleveurs.

L'Algérie compte un effectif camelin estimé par le ministère de l'agriculture en 2011 à 315000 têtes. Cet effectif occupe une vaste superficie (2 millions de kilomètre) aride ou semi aride. Cet élevage extensif est caractérisé par sa faible productivité.

L'objectif de notre enquête est de relever des informations concernant l'état actuel de l'élevage camelin dans le sud Algérien, touchant les aspects relatifs à la structure du cheptel, à la nutrition, la production et la reproduction.

Matériels et Méthode :

Une enquête basée sur un questionnaire, a été menée sur terrain dans les quatre wilayas du sud Algérien (Tamanrasset, Ouargla, Ouedsouf et Ghardaïa) où la densité de l'effectif camelin est importante. Au total 74 éleveurs sont touchés par cette enquête dont l'effectif total avoisine les 11000 têtes. Sur le terrain la collecte des données est difficile, et parfois impossible. Puisque dans ses zones, l'élevage est largement dominé par les systèmes extensifs. Les troupeaux sont souvent dispersés et mobiles. Devant cette difficulté de suivre les mouvements des troupeaux, on a été obligé de suivre les types d'enquêtes adéquates cités par Lesnoff, (2011) utilisés pour des milieux ruraux tout en se basant sur :

* les suivis individuels des animaux ;

* les suivis de troupeaux sans identification individuelle des animaux, plus les enquêtes rétrospectives

1/ Suivis individuels : Pour réaliser cette partie de l'enquête, il a fallu trouver, des bergers et des éleveurs potentiels, connaisseurs du métier, sachant lire et écrire et acceptant la collaboration, avec un accès facile aux élevages (dans un rayon de 100 Km) de l'accès principale des routes. Dans ce sens un questionnaire a été élaboré (annexe N°1), où chaque berger est menu d'un registre pour mentionner toutes les constatations survenues sur chaque chamelle. Des visites régulières des troupeaux ont été effectuées (tous les mois), pour recenser les femelles qui sont toujours présentes et de noter des informations aussi précises que possible (par date) survenues pour chaque femelle entre deux visites successives (maladies, chaleur, retour en chaleur, nombre d'accouplement, avortement, nature des mises bas, sexe du produit, temps de délivrance, mortalités, poids à la naissance du produit, mortalité des nouveaux-nés ...)

2/Enquête ponctuelle et rétrospective de troupeaux sans identification des animaux

L'objectif de ce suivi est de prélever des informations concernant les variables d'état, qui décrivent la situation du troupeau au moment de l'enquête qui concerne l'attribution (nombre total d'animaux), la structure sexe-âge (% d'animaux par sexe et par classe d'âge), les taux démographiques de base, qui sont les taux naturels, (référant aux performances naturelles du troupeau, les maladies, performances de reproduction, mortalité naturelle).

Pour avoir une image réelle sur l'élevage camelin, une enquête a été réalisée tout en se basant sur une collecte directe des données constatées et sur la mémoire des éleveurs des douze derniers mois.

Localisation de l'étude :

Le cheptel camelin Algérien, est concentré à 90,15% (MADR ;2011) dans les wilayas sahariennes, ce qui justifie le choix des quatre wilayas. (Figure 14)

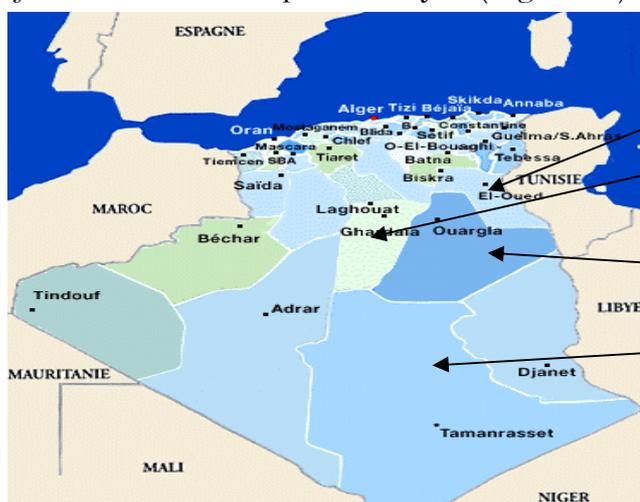


Figure 14 : Les régions concernées par le suivi

Les animaux :

Notre enquête a été réalisée sur plusieurs troupeaux camélins en nombre total avoisinant les 11000 têtes réparties sur plusieurs régions (7600 à Tamanrasset, 1100 à Ghardaïa, 400 à Ouargla et 1840 à Oued souf).

Les fiches de renseignement :

Nous avons établi les fiches de renseignements utilisées, en fonction des objectifs fixés. Deux fiches ont été utilisées, l'une ponctuelle concernant les élevages camélins suivis dans les quatre wilayas et l'autre horizontale touchant des élevages dans la région d'Oued souf.

Méthodes :

Recueil d'informations :

Notre étude s'est étalée du mois d'octobre 2012 jusqu'au mois d'avril 2013, pour le recueil des informations ponctuelles et celles des douze derniers mois, en ce qui concerne le suivi individuel des animaux ou 10 élevages de la région de douillette (Oued souf) ont été retenus pour le suivi individuel (110 chamelles) qui s'étend du mois d'octobre 2012 au mois décembre 2014.

-Pour la wilaya de Tamanrasset les régions de Hoggar et Ain zaoutine ont été touchées (ou 30 éleveurs ont été enquêtés). Des sorties ont été effectuées avec des vétérinaires de la DSA, sous forme de missions, dans le cadre des dépistages et les traitements des élevages

- Dans la wilaya de Ghardaïa (12 éleveurs enquêtés), la région de Metlili (Oued zargoune) a été ciblée par notre enquête. Au niveau de ce vaste endroit, riche en plantes et en abri des vents presque tous les éleveurs de la wilaya se rassemblent en hiver.

-Pour la willaya d'Ouedsoufi (24 éleveurs enquêtés) la région de douillette a été retenue, située au sud-est du chef lieu de la wilaya où se concentre plus de 50% de l'élevage camelin de la willaya

-Pour wilaya d'Ouargla, 08 éleveurs ont été enquêtés dans la région de Rouissette.

Résultats:

Suivant le mode de l'exploitation de l'espace par les éleveurs, notre enquête révèle que le système d'élevage se décompose en trois types (Tab 12). Les nomades, les semi nomades et les sédentaires. Globalement, le plus important système est celui des semi nomades (60%), suivi par les nomades (24%) et en dernier celui des sédentaires (16%). Par contre dans la région de Tamanrasset (40%), le système nomade est le plus important. Ce résultat est comparable à celui déclaré par Ibba (2008)

Concernant, la taille du troupeau, notre enquête révèle qu'elle varie entre 10 et 300 têtes (Tab ; 16). Les éleveurs peuvent être classés en trois catégories : les petits éleveurs possédant un effectif inférieur à 25 têtes, les éleveurs moyens possédant un effectif variant entre 25 et 100 têtes et les grands éleveurs possédant plus de 100 têtes. Généralement, les petits éleveurs sont des sédentaires. Ils gardent leurs animaux dans des zones périurbaines, dans un rayon de 50km, s'occupent eux même des animaux, pouvant aussi parfois les confier à des bergers. Cette classe pratique en parallèle l'élevage des petits ruminants (ovins, caprins et bovins) et pratique l'engraissement des jeunes dromadaires pour la boucherie et la vente de lait.

Les éleveurs moyens représentent la catégorie la plus importante (60%) (Tab ; 16). Dominée par les nomades et les semi nomades. Les éleveurs gardent eux même leurs cheptels (élevages familiaux), pratiquent les déplacements suivant la disponibilité des ressources alimentaires et en eau.

La troisième classe est celle des grands éleveurs (plus de 100 têtes) (Tab ; 16). Elle représente 25% des éleveurs enquêtés et elle est la plus organisée. Les éleveurs confient leurs troupeaux à des bergers et possèdent plus de moyens mécaniques tels que les véhicules tout terrains et des camions citernes pour l'abrévement des animaux (Fig. ; 15). Ils sont toujours en déplacement à la recherche de l'alimentation.

Tableau 12 : Système d'élevage (le nomade, semi nomade et le sédentaire)

		nomade	semi nomade	sédentaire	total
Tamanrasset	nombre	12	10	8	30
	%	40	33	27	100
el oued	nombre	06	14	04	24
	%	25	58	17	100
Ghardaïa	nombre	02	09	01	12
	%	16	75	9	100
Ouargla	nombre	01	06	01	08
	%	12,5	75	12,5	100
	TOTAL	21	39	14	74
	%	23,75	60,25	16	100%

La composition du cheptel camelin dans la région touchée par l'étude se présente comme suit :

38,2% de Chamelles, 56,6% de jeunes (âgés moins de 4ans) et 5,7% des males adultes(Tab 13)

Tableau 13 : Composition des troupeaux camelins

		chamelle	jeunes moins de 4 ans	male adulte	Total
Tamanrasset	nombre	2890	4278	432	7600
	%	38	56,25	5,75	69
el oued	nombre	744	1010	86	1840
	%	41	54,3	4,7	16,8
Ghardaïa	nombre	344	666	90	1100
	%	31,2	60,5	8,1	10
Ouargla	nombre	138	239	23	400
	%	34,5	59	5,75	3,7
	TOTAL	4196	6193	631	10940
	%	38,35	56,6	5,7	100%

D'après les résultats de l'enquête(Tab14), il existe une hétérogénéité de races ou de populations, avec une prédominance d'une race d'une région à une autre suivant les caractéristiques climatiques et les faciès géographiques de la région d'une part,d'autre part selon les aptitudes physiques et physiologiques des animaux.Dans la région de Tamanrasset la race targui est la plus dominante suivipar la race chaambi, la raceajjer et dernier la race sahraoui,par contre dans les régions de Oued souf et Ouargla la race sahraoui est la plus

dominante suivi par le chaambi et tergui ,la race chaambi est la dominante dans la région de Ghardaïa .

L'utilisation de la notion de race est moins juste, ce sont des populations ou de types, puisque il n'est ya aucune notion scientifique pour la distinction de ses populations, la différence qui existe entre eux c'est la taille et la couleur de la robe et chaque fois qu'en s'éloigne vers le sud du pays, la taille de l'animal augmente et la robe devient plus claire.

Tableau 14 :Populations camelines dans la zone d'étude

région	population (race)	nombre	%
Tamanrasset	targui	4255	55,9
	Chambi	1780	23,4
	Ajjer	1080	14,2
Ghardaïa	sahraoui	485	6,4
	Chambi	540	49
	sahraoui	420	38,2
Ouargla	divers	140	12,8
	sahraoui	220	55
	Chambi	140	35
El oued souf	targui	60	15
	sahraoui	1240	67,4
	Chambi	440	24
	tergui	160	8,7

Gardiennage : Le gardiennage des troupeaux est assuré dans la majorité des cas par un groupe de Bergers qui sont eux même des propriétaires ou bien sont engagés par des propriétaires pour assurer cette fonction .Les bergers rassemblent leurs troupeaux pas loin des points d'eau, en moyenne dans un rayon de 20Km. Ils se déplacent d'un point à un autre tous les 20 à 30 jours selon la disponibilité alimentaire. Durant la saison chaude(été), les camelins errent dans le désert, ce système est appelé : H'milet ce n'est qu'en début de la saison humide que les bergers rassemblent leurs troupeaux.Pour les autres ils gardent leurs troupeaux dans les proximités pour assurer l'abreuvement de ses animaux et une supplémentation alimentaire par de la paille, les dattes et l'orge .Certains éleveurs de la région de Oued souf pratiquent se qu'on appelle El achaba c'est-à-dire qu'ils se déplacent en été vers les hauts plateaux ou il ya des chaumes des céréales.Les éleveurs de la région de Tamanrasset durant la saison chaude se déplacent et cherchent les proximités des Oueds ou il ya de l'eau et les arbustes pour l'abreuvement et l'alimentation des animaux

Abreuvement : Les dromadaires n'ont pas besoin de boire tout les jours, durant la saison humide, ces derniers peuvent rester plus de 15 jours sans boire surtout durant les périodes qui suivent les pluies ou l'alimentation est à base d'herbe jeune (graminées, légumineuses) riche en eau. Durant la saison chaude un dromadaire adulte peut boire entre 80et 120 Litres tous les 4 à 5 Jours.Cet abreuvement est assuré par des puits(de profondeur qui peuvent aller jusqu'à 80 mètres), des guelleta (des zones basses)et des oueds.Les grands éleveurs

exploitent les puits les plus profonds à l'aide des pompes et utilisent des camions citerne pour assurer l'abreuvement de leurs cheptels (Fig. ; 15)



Figure 15 : l'abreuvement par les camions citerne (Kelanemer ; 2012)

Alimentation : Ce sont des parcours de type sahariens composés principalement par des plantes et des arbustes et rarement des arbres au fond des oueds : Les plantes sont de deux types :- les éphémères (graminées, légumineuses) qui viennent après les pluies, c'est de l'herbe jeune riche en eau, en matière organique et azotée, ces derniers sont très recherchés par les animaux. Les permanentes : représentés essentiellement par des arbustes les plus répandus tel que, le Tarfa (*Tamarix-articulata*), Zeita (*limoniastrum-gunonianum*), guetaf (*Atriplex-halinus*), Baguel (*annabasis-articulata*) Foul el djemel (*Moricandia-sulfruticosa*), Remth (*caraxylon-articulatum*), Betoum (*pistaria-atlantica*), Retem (*Genesta-capitelata*), El Harat (*Eruca-sativa*)

Le dromadaire a la particularité de ne pas dégrader la totalité de la plante, mais il brote et marche et ne prend que la partie qu'il l'intéresse et de cette manière il contribue à la conservation naturelle de son milieu.



Figure16 : Un parcours saharien, (plantes permanentes, éphémères et arbuste) (Kelanemer ; 2012)

Paramètres zootechniques :

Paramètres de production :

Production de viande : La production bouchère représente la finalité la plus importante pour les éleveurs puisque le chamelon est le produit le plus commercialisé (Moslah et al ; 2004). La vente des chamelons élevés sur parcours se fait entre 12 et 18 mois. Le poids vif de ces chamelons à la vente varie de 150 à 180 kg, selon l'âge de l'animal et l'état des parcours. En plus durant cette dernière décennie les éleveurs pratiquent de l'engraissement en stabulations périurbaine à base d'une alimentation concentrée (orge et maïs) pour les animaux âgés de 3 à 4 ans destinés à l'abattage. Le poids vif de la carcasse varie entre 180 et 260 Kg (DSA.Tamanrasset ; 2013). La viande des jeunes est la plus estimée et recherchée par le consommateur dans les régions du sud, la contribution de la viande cameline peut atteindre voire même dépasser 50% de la production de viande rouge dans ces régions.

La production nationale en viande cameline (Tab ; 15) est de 5277 tonnes (ministère de l'agriculture, 2009) pour un nombre abattus de 25023 têtes, cette production a fortement augmenté durant cette dernière décennie et a passé de 1905 tonnes en 1995 à 5277 tonnes en 2009, la wilaya de Tamanrasset seule a produit 1300 tonnes en 2009. La même réglementation de l'abattage des bovins est appliquée pour les camelins tel que l'interdiction de l'abattage des femelles sans motif. L'abattage des mâles est autorisé à l'âge de 4 ans.



Figure 17 : abattage d'un camelin(Kelanemer ; 2012)

Tableau 15 : L'évolution de la production de la viande cameline en Algérie (MADR ,2009)

année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
nombre de têtes abattus	17482	18213	23274	25365	23560	25850	24889	25392	25023
pooids en Kg	3634978	3752971	4474612	4881457	4674219	4979046	5039405	5424264	5276968

Production de lait : la production laitière de la chamelle est faible (2à 3 litres par jours) (Tab ; 16). Ces dernières années certains éleveurs dans les zones périurbaines élèvent des chamelles pour la vente du lait ou le prix varie entre 300 et 800 Dinars. Le lait de chamelle est très recherché pour ses vertus médicinales traditionnelles.

Production de la laine. À la fin du printemps, les éleveurs pratiquent la toison sur des animaux âgés plus de deux ans. La production de laine varie de 0,5 à 5 kilogrammes par tonte (Tab, 16) selon la taille et l'état de santé de l'animale. Les ectoparasites et l'alimentation sont les plus importants facteurs qui limitent cette production. De plus durant les années pluvieuses qui déterminent une bonne disponibilité alimentaire (achaba) la production est bonne (en qualité et quantité)

Production de travail : La mécanique remplace peu à peu le dromadaire dans son milieu, mais dans certaines situations le dromadaire reste l'outil non remplaçable ou il peut traverser des zones non accessible par la mécanique. La charge portée peut variée de 150 à 200 Kg pour une vitesse moyenne de 5 Km/heure. Il est aussi un animal de selle pour les déplacements des personnes et les courses dans les occasions des fêtes et des festivals culturels

LES PARAMETRES DE REPRODUCTION

Chez les camelins, la reproduction a lieu entre le mois d'Octobre et le mois de Mai. Les géniteurs ne sont présents avec les chamelles que pendant cette saison.

Les principaux résultats ponctuels des paramètres de reproduction chez les cheptels camelins des 74 éleveurs enquêtés, sont présentés dans le tableau suivant (Tab, 16 et 17 Annexe)

Tableau 16 : Les principaux résultats obtenus.

Min	Max	Moyenne	
Taille des troupeaux	10	300 têtes	
Critères d'un mâle reproducteur : conformation, taille, couleur, comportement			
Nbre de mâles reproducteurs par troupeau	01	(saison de reproduction)	
Composition des troupeaux : 38% chamelles, 5% mâles adultes (hors saison de reproduction), 57% jeunes			
L'âge à la puberté chez le mâle	30	36	33 mois
L'âge à la puberté chez la femelle	30	36	33 mois
L'âge à la première saillie	36	60	48 mois
Nbre de femelles pour un mâle reproducteur	10	70	30
Saison de reproduction	OCT	JAN-FEV	JUIN (Sens Nord au Sud)
Taux de fécondité annuelle	20%	80%	50%
Durée moyenne de gestation	12	13	12,5 mois
Taux de gémeauté	0%	rare	
L'âge à la première mise bas	48 mois	60	60 mois
Intervalle entre deux mises bas	16	30	23 mois
Retour des chaleurs après la mise-bas	01	6	4 mois (saison de reproduction)
Poids à la naissance des chamelons	25	45	35 kg
Nombre de naissances par carrière	6	129	
Durée de carrière de reproduction	16	24	20 ans
Durée de lactation	10	20	15 mois
Age moyen au sevrage	12	20	16 mois
Taux de Mortalité chez les chamelons	10 %	30 %	20 %
Taux de Mortalité chez les adultes	5 %	15 %	10 %
Age de la réforme du mâle	10	25	15 ans
Age de la réforme de la femelle	8	30	20 ans

Tableaux 17 : Recapulatif des résultats d'un suivi individuel d'un cheptel camelin (n=110 chamelles)

PARAMETRES	Nombre d'observations n	Moyenne \pm écart-type %	Min et Max et moyenne
Durée des chaleurs	n=44	7,7 \pm 1,4 jours	2 et 10 jours
Durée de la saillie	n=46	25 \pm 10 mn	10 à 35 mn
Nombre de saillie par chamelle	n=44	1 à 3	
Nombre de retours en chaleurs après mise-bas	n=110	85/110=77,2%	77,2%
Nombre de non retour en chaleurs après mise-bas	n=110	25/110 =22,8%	22,8%
Taux de fécondité la première saillie	n=85	46/85= 54%	54%
Taux de saillie non fécondantes	n=110	25/110 = 22,7%	22,7%
Taux d'avortement	n=85	13/85=15 %	15%
Taux de fertilité	n=72	72/110=65,4%	65,4%
Durée de gestation (jours)	n=72	377 \pm 9,4 jours	
Durée des mises-bas	n=46	37,7 \pm 15 mn	25 65 mn
Fréquence des dystocies	n=72	2/72 =2,7%	2,7%
Durée de délivrance	n=31	37,9 \pm 10,5 mn	25 50 mn
Durée moyenne de retour en chaleur après mises -bas	n=62	30,3 \pm 11,7 jours	
Durée moyenne entre mises-bas chaleur fécondante	n=56	216,6 \pm 137,7 jours	
Poids moyen des chamelons à la naissance	n=43	32,2 \pm 6,2 kg	
Taux de mortalité des chamelons de 0 à 12 mois	n=72	16/72 =22%	22%
Gain quotidien moyen des chamelons de 0 à 11 Semaines d'âge	n=10	Le poids moyen passe de 34 kg à la première semaine à 107 kg la 11eme semaine soit un GQM de 708 g/jour	
Taux de mortalité des adultes	n=110	8/110=7,3%	7,3%

L'âge à la puberté et la mise à la reproduction :

D'après les Tab ; 16 et 17, nous constatons que les mâles présentent les signes rut vers l'âge de 30 à 40 mois (l'âge à la puberté), mais ils ne sont mis à la reproduction que lorsqu'ils atteignent l'âge de 6 ans (fehal).

Pour la femelle, comme pour les mâles, l'âge à la puberté est entre 30 à 36 mois. Certaines jeunes chamelles ont été saillies à un âge inférieure. Généralement la puberté dépend de la disponibilité alimentaire et de la race. Les éleveurs sélectionnent les femelles en fonction de la taille à la première mise bas et en fonction de la production laitière pour le nouveau-né

Saison de reproduction :

Cette période s'étale sur une durée de neuf (9) mois. Elle commence après les premières pluies d'automne, débute au mois d'Octobre et se termine en Juin. Elle est réellement intense entre Décembre et Mars. Au Nord du désert (steppe, région Ghardaïa, El oued, Ouargla) la saison de reproduction s'étale entre le mois d'Octobre et le mois de Mars par contre pour le Sud, (la willaya de Tamanrasset) la saison s'étale du mois de Février au mois de Juin

Taux de fécondité annuelle :

La fécondité est largement liée à la disponibilité alimentaire durant les bonnes années (pluvieuses). Elle peut atteindre les 80% (Tab ; 16), par contre lors des années de sécheresse le taux de fécondité ne dépasse pas les 20%. La fécondité moyenne enregistrée est (54%) (Tab ; 17). Il semble aussi que le reproducteur joue un rôle. Les avortements enregistrés dépassent les 15% surtout lors des années de sécheresses et les intoxications par certaines plantes et arbustes.

Signes de gestation :

Après une saillie fécondante, la chamelle refuse l'accouplement, elle s'immobilisera en relevant la queue à chaque fois que le mâle ou chamelier s'approchera d'elle, cette attitude caractéristique se maintient jusqu'à la fin de la gestation.

Durée moyenne de gestation : D'après les éleveurs la durée de gestation comprise entre 12 et 13 mois (Tab ; 16). Mais notre suivi (Tab ; 17) de 72 Chamelles a révélé une durée moyenne de 377 ± 8 Jours.

Taux de gémellité :

Aucun cas de gémellité n'a été enregistré durant notre enquête, mais les éleveurs de la région de Tamanrasset racontent des cas rares de gémellité (2 cas ont été observés durant toute la vie d'un seul éleveur).

La durée de mise-bas : La durée de la mise-bas chez la chamelle est plus ou moins rapide par rapport aux autres espèces domestiques, elle a une moyenne de 25 à 50 mn ($37,9 \pm 10$ mn) (Tab ; 17)

Intervalle entre deux mises bas : D'après les éleveurs, l'intervalle entre deux mises-bas est compris entre 16 et 24 mois (Tab ; 16). Cet intervalle dépend de plusieurs facteurs, dont le plus important est la disponibilité alimentaire. Si la chamelle met bas au début de la saison de reproduction, elle aura le temps d'avoir une conception, par contre si la mise-bas aura lieu à la fin de la saison, elle aura moins de chance de revenir en chaleur et être conçue. D'autres facteurs peuvent intervenir comme la disponibilité du mâle en rut et la lactation

Le Retour de chaleur après la mise bas : Le tableau 16 indique que le retour des chaleurs après chamellage varie entre 1 à 6 mois. Le retour des chaleurs est conditionné par la disponibilité alimentaire et la date de la mise-bas dans la saison, donc on peut avoir des retours précoces des chaleurs un (01) mois après le mise-bas si la chamelle est bien alimentée

(Tab ; 17). La chamelle au moment des chaleurs présente des signes caractéristiques, elle devient agitée, agressive, relève la queue et cherche le mâle pour sebaraquier devant lui. L'accouplement se déroule en position assise et dure de 10 à 35 minutes (25 ± 10 mn). Les chaleurs peuvent durer de 2 à 10 jours ($7,7 \pm 1,4$ jour) et la chamelle une fois conçue n'accepte plus le mâle.

Poids à la naissance:

Les pesées (43 pesées) effectuées sur terrain juste après la naissance, révèlent que le poids moyen des nouveaux-nés est de $32,2 \pm 6,2$ kg. Le poids à la naissance varie en fonction de la taille et l'âge de la mère, au père géniteur, mais il semble aussi que l'alimentation de la mère gestante à un effet. Les résultats d'une série de pesée de 10 chamelons à raison d'une pesée par semaine, montrent que le poids a passé d'une moyenne de 34 Kg à la première semaine pour atteindre 107 Kg à la onzième semaine (Tab ; 17), soit un gain quotidien moyen de 708 g/jour

Nombre de naissances par carrière et durée de carrière de reproduction :

Il n'est pas facile de donner une réponse à cette notion, puisque le nombre de naissances par carrière de reproduction (25 ans) varie suivant plusieurs facteurs tels que l'âge de la mise à la reproduction, l'intervalle entre deux mises-bas et l'alimentation. D'après les éleveurs (Tab ; 16) le nombre des naissances par carrière de reproduction d'une chamelle varie de 6 à 10 naissances.

La durée de lactation: Les résultats obtenus par notre enquête indiquent que la durée de lactation est variable selon la période des mises bas, la disponibilité alimentaire et le retour en gestation de la mère. Elle est généralement de 10 à 20 mois).

Les mortalités :

La mortalité des adultes est relativement faible (10%) (Tab ; 16 et 17), par contre la mortalité chez les jeunes touche plus de 20% de l'effectif des moins de 1 an d'âge (Tab ; 16 et 17).

L'analyse des résultats d'enquête montre que le taux de mortalité des chamelons varie de 10 à 30%. Les diarrhées néonatales représentent la cause principale suivie par les affections respiratoires et les parasitoses. Les affections diminuent avec l'âge, les conditions climatiques favorables, la disponibilité alimentaire et hydrique. La mortalité enregistrée chez les adultes est de 10%, causées essentiellement par des intoxications par les plantes, le manque alimentaire et les maladies.



Figure 18 : Causes de mortalité des chameaux (Kelanemer ; 2012)
 a) et b) diarrhées c) affections respiratoires

L'âge de la réforme :

La réforme des animaux est en fonction de la production fournie par l'animal. Elle est précoce pour les animaux moins productifs et se situe entre 8 et 12 ans pour les mâles reproducteurs et de 6 à 10 ans pour les femelles moins fertiles. Selon les éleveurs enquêtés (Tab ; 16) le mâle est sélectionné à la reproduction à l'âge de 6 ans, avec une vie productive allant jusqu'à 27 ans, donc il peut rester en service plus de 20 ans. Les femelles aussi peuvent rester en service jusqu'à plus de 25 ans,

Discussion : D'après les résultats de notre enquête, il ressort que les performances de reproduction du dromadaire sont faibles et varient surtout en fonction de la disponibilité alimentaire qui dépend elle-même de la pluviométrie. La fertilité d'un cheptel varie de 20 à 80 % (50 en moyenne). En effet cette constatation a été rapportée par plusieurs auteurs (Richard ; 1985, Tibary et Anouassi ; 1997, Kauffmann ; 2005 Skidmore ; 2010). Le système traditionnel de la gestion de l'élevage reste le facteur le plus limitant pour tous développements des performances de production pour cet animal (Richard ; 1985). Le dromadaire est élevé à 80% par le système nomade et semi nomade, constaté par Hoste

(1985). Le nomadisme est basé sur les déplacements à la recherche de l'alimentation, ce qui représente la contrainte majeure ou les parcours constituent la totalité de l'alimentation du dromadaire. Ces parcours sont caractérisés par sa faible productivité végétale, ce qui rend la satisfaction des besoins alimentaires des animaux de plus en plus insuffisante affectant ainsi leur productivité et compromet également, la croissance des animaux et augmentent la mortalité surtout chez les jeunes (40%). Ce même taux a été donné par Sghiri (1987) et Bengoumi (1992) au Maroc. Le taux des avortements est difficilement appréciable dans les conditions traditionnelles d'élevage. D'après nos résultats, il varie entre 5 et 10% qui sont en accord à ceux de la bibliographie ; Saley(1987) déclare un taux variant de 3 à 8%. La puberté chez le dromadaire est tardive. D'après Richard (1985) dans les conditions d'élevage traditionnel le dromadaire atteint sa puberté à l'âge d'environ 6 ans et n'atteint sa capacité de rendement qu'à l'âge de 10 ans. Par contre Abdelrahim(1997) déclare que les femelles peuvent être saillies à l'âge de 3 ans si le niveau alimentaire est bon. La durée de gestation enregistré par notre suivi des 72 chamelles est de 377 ± 8 jours. Cette durée est légèrement longue à celle donnée par Burgemeister (1975) ou il annonce une durée variant entre 355 et 367 jours, mais elle est moins longue que celle déclarée par Richard (390 jours) (1985). Les mises-bas chez le dromadaire sont groupées en quelques mois de l'année (la saison humide). Elles sont étalées du mois d'Octobre au mois de Juin. Djallouli (1991) déclare que la saison de reproduction correspondrait à la saison des pluies, mais d'autres facteurs interviendraient, comme la durée de luminosité diurne et l'humidité. Par contre Richard (1985) rapporte que la femelle dromadaire peut mettre bas à n'importe quel moment de l'année, mais avec une distribution des mises bas très élevée en quelques mois. D'après nos résultats (similaires à ceux de Derar et al ; 2014, et Elias et al ; 1984) la durée moyenne entre mises-bas et l'apparition des chaleurs est de 30 ± 11 jours et entre mise-bas et chaleurs fécondantes, elle est de 216 ± 137 jours (min: 3 mois et max: 1 an). La durée maximale d'un an est en accord à celle donnée par Musa (1985) ou il déclare que la chamelle ne peut être conçue que pendant la saison prochaine. Par contre la minimale de 03 mois est en accord à celle déclarée par Derrar (2014). Cette grande variation de durée est sous l'influence de deux facteurs : le moment de la mise-bas par rapport à la saison de reproduction et la disponibilité alimentaire (Richard ; 1985).

En élevage extensif, l'intervalle entre les mises-bas varie entre 16 et 30 mois ; ce qui est en accord à celui trouvé par Moslah (2004) en Tunisie. Ce dernier a indiqué un intervalle allant de 386 à 1089 jours. L'intervalle de 386 jours reflète le bon état corporel de l'animal d'une part et la mise-bas précoce d'une autre part (Moslah ; 2004).

La carrière reproductive d'une chamelle d'après notre enquête varie de 16 à 24 ans, avec une moyenne de 20 ans. Ceci dépend de l'âge de la mise en service et l'âge de la réforme de la femelle. Durant cette carrière la chamelle peut donner entre 6 et 10 naissances. Ce nombre de naissance par chamelle semble être plus élevé par rapport à la bibliographie. Moslah (1993) indique que le nombre de naissance par chamelle ne dépasse pas le 07 ; par contre Khanna et al(1993) déclare un nombre de mise-bas par carrière de la chamelle variant entre 2 à 8. Faye (1997) quant à lui a cité un nombre variant de 03 à 07 chamellages par chamelle durant toute sa vie reproductive. La parturition est plus rapide par rapport à celle de la vache, elle varie de 25 à 65 minutes. Les cas de dystocies enregistrés sont rares (moins de 03%) et la durée de délivrance varie de 25 à 50 minutes. Cette rapidité de délivrance est

probablement due au type de placentation qui est épithélio-chorialdiffus (Abdalla ;1965,Wilson ;1984). Les cas de rétention placentairesont très rares en élevage extensif(Sghiri ; 1987).

Le poids à la naissance des chamelons est de $32,2\pm 6$ kg. En Tunisie : Kammoun(1993) déclare des poids variant 24 et 48 kg et Moslah et al (2004) annoncent un poids moyen de $29,4\pm 3,7$ kg. Toutefois ils signalent que le sexe n'exerce pas un effet significatif sur le poids qui en accord aux résultats trouvés. Le suivi de la croissance de dixchamelons, de la première semaine jusqu'à la onzièmesemaine, révèle un gain quotidien moyen de 708 g/jour ou le poids moyen est passé de 34 à 107 kg. Ce résultat est supérieure à celui trouvé par Moslah et al (2004) annoncent un gain quotidien moyen de 555g/jours pour des chamelons élevés sur des parcours naturels reflétant ainsi le déficit alimentaire des parcours. Par contre les chamelons ainsi que les mères dans notre étude recevaient une alimentation suffisante et supplémentée.

Pour assurer une bonne continuité de reproduction ,les éleveurs sélectionnentle mâle sur la base des caractères spécifiques mais surtout phénotypiques (la conformation,la taille,la couleur de la robe et son comportement non agressif). Unmâle peut servir en moyenne 40 chammelles durant toute la saison de reproduction. Ces données sont confirmées par Bernus (1981) et Planchenant (1984). Burgemester (1975) a annoncéqu'un mâle peut servir entre 60 et 80 femelles .

Conclusion .Malgré ses avantages,cette espece animale reste négligée. Le système d'élevage camelin est purement traditionnel,confronté à des multiples contraintes: conditions climatiques et géographiques hostiles,alimentation pauvre et aux maladies.

Une maîtrise de la reproduction vise plusieurs objectifs : un renouvellement du troupeau, une production de lait et viande qui sont les aliments essentiels dans la vie des pasteurs : Ceci ne peut se faire que par une sélection génétique.

La situation sanitaire du camelin reste quelque peu précaire, à cause de l'importance déficit en produit pharmaceutiques vétérinaires pour l'espèce cameline, mais aussi la maîtrise de la prophylaxie qui reste très mal connue en l'absence de la vulgarisation des éleveurs . Cette situation nécessite une intervention et prise de conscience de l'ensemble des décideurs pour protéger le dromadaire.

Le développement de l'élevage camelin nécessite une prise en charge des préoccupations des éleveurs.

L'amélioration, l'organisation des parcours, la maîtrise de la reproduction, les prêts financiers et l'assistance technique et vétérinaire ainsi qu'à moyen terme l'application des biotechnologies liées à la reproduction sont les actions les plus prioritaires pour le développement de l'élevage du dromadaire en Algérie.

CHAPITRE 2 / Etude et détermination des normes des paramètres biochimiques sanguins chez le dromadaire dans son milieu naturel

INTRODUCTION

L'intérêt porté au dromadaire, par l'Etat et les vétérinaires cliniciens ne cesse d'augmenter ces dernières années, du fait du rôle économique et social de cet animal, dans les régions arides et semi-arides. Malgré cela, très peu d'études ont été réalisées sur les paramètres biologiques d'où l'intérêt de notre contribution à la connaissance de cet animal dans son milieu naturel. La détermination des normes des paramètres biochimiques sanguins et ses variations en fonction de l'âge, du sexe et de l'état de reproduction de la chamelle peuvent constituer des indicateurs plus ou moins fidèles de l'état nutritionnel et sanitaire des animaux. Ils permettent éventuellement de détecter des carences alimentaires, et de diagnostiquer des troubles pathologiques subcliniques.

Pour le dromadaire, les données sont plus fragmentaires, et on ne dispose pas toujours de normes sanguines bien définies. Cette situation présente pour les vétérinaires cliniciens une grande difficulté d'établir des valeurs normales des paramètres biochimiques chez le dromadaire. Ces paramètres sont facilement influencés par différents facteurs tels que la génétique, l'alimentation et la situation géographique (Benromdhane et al ; 2003). Dans ce sens, il est important de rechercher les variations de ces paramètres en fonction de l'âge, du sexe et l'état de reproduction de la chamelle. Dans cette partie nous nous sommes particulièrement intéressé aux paramètres proteo énergétiques (glucose, protéines totales, lipides totaux, cholestérol, urée et triglycérides) et aux minéraux (calcium, phosphore, magnésium).

Matériel et méthodes :

Les prélèvements du sang ont été réalisés en parallèle avec la collecte des données d'enquête dans le sud-est algérien (El -Oued), durant la saison humide (d'octobre 2012 à Avril 2013) et a porté sur deux aspects.

-L'un horizontal, qui intéresse les variations des paramètres biochimiques sanguins chez la femelle du dromadaire en fonction du stade physiologique au cours du péripartum (du dernier 1/3 de gestation jusqu'au 3^{ème} mois post partum).

-L'autre est ponctuel durant le mois de mars, et qui se rapporte aux valeurs moyennes des paramètres biochimiques en fonction de la classe d'âge et du sexe.

ANIMAUX :

Nous avons travaillé sur un effectif total de 171 animaux de la « race » local « sahraoui ».

Les prélèvements sanguins ont été effectués le matin au niveau de la veine jugulaire. Le sang est recueilli dans des tubes héparinés, puis conservés au frais pour être centrifugés à 3000 tours/mn pendant 10mn.

Le plasma collecté est aliquoté et immédiatement congelé à moins 25°C pour une analyse ultérieure.

ETUDE HORIZONTALE :

21 chamelles gestantes dans le dernier 1/3 de gestation ont fait l'objet d'un suivi du mois d'octobre au mois de mai, à raison d'une visite par mois.

ETUDE PONCTUELLE :

Cette étude a porté sur 171 animaux de sexes et de classes d'âges différents répartis comme suit :

Des jeunes moins de 02 mois (mâles n=30, et femelle n=30)

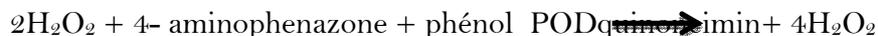
Des jeunes de 12 à 20 mois (mâles =20, et femelle n=24)

Des adultes (âgés plus de 7ans) mâles n= 27 et femelle en tarissement et non gestantes n =40.

TECHNIQUES DE DOSAGES BIOCHIMIQUES : Pour les paramètres biochimiques nous avons utilisés des kits «**Bio Maghreb** » par la méthode colorimétrique.

1/Glycémie :Principe :

Le glucose est mesuré après oxydation enzymatique en présence de glucose oxydase, le peroxyde d'hydrogène formé réagit grâce à l'action catalytique d'une peroxydase, avec du phénol et la 4- aminophenazone pour former un composé rouge violet de quinoneimine qui sert d'indicateur coloré.

Réaction :

La lecture de la Do est effectuée sur un spectrophotomètre à 546 nm.

$$\text{Concentration en Glucose (mg / dl)} = \frac{A / \text{échantillon}}{A / \text{étalon}} \times 100$$

Tel que A/ = concentration

-2/ Protéine Totales :Méthode du Biuret**Principe :**

Les ions cuivriques, en milieu alcalin réagissent avec les liaisons peptidiques des protéines pour former un complexe coloré dans la Do est à 546nm, ConcProt, Tot (g / l)= 190x Échantillon.

3/- Lipides Totaux :**Méthode Colorimétrique Principe :**

Les lipides réagissent avec l'acide sulfurique et l'acide phosphorique pour former un complexe coloré.

Lecture sur une longueur d'onde de 546nm :

$g/1 = 10x A \text{ sample} / A \text{ standard}$.

4/ Urée :

Méthode Colorimétrique

Principe : La méthode est basée sur la réaction suivante :

Urée + H₂O $\xrightarrow{\text{Uréease}}$ 2NH₃ + CO₂ Le salicylate et l'hypochlorite dans le réactif réagissent avec les ions ammoniums pour former un complexe vert = 2,2- dicarboxylindophénol .

5/ Cholestérol :

Principe :

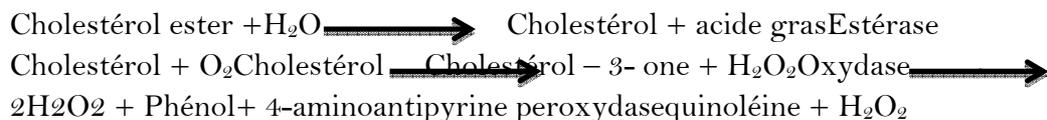
Le Cholestérol est mesuré après hydrolyse enzymatique et oxydation.

L'indicateur quinone imine est formé à partir du peroxyde d'hydrogène, et du 4-aminoantipyrine en présence de phénol et de peroxydase.

L'indicateur quinone imine est formé à partir du peroxyde d'hydrogène et du 4-aminoantipyrine en présence de phénol et de peroxydase.

Lecture sur une longueur d'onde de 546nm.

Réaction :



Spectrophotomètre à une longueur 546 *nm

Calcul concentration du cholestérol = $\frac{200 \times A / \text{Echantillon}}{\text{mg / dl}}$

A / étalon

6/ Triglycérides :

Les Triglycérides sont dosés après hydrolyse enzymatique par des lipases, l'indicateur est un quinoneimine formée à partir du peroxyde d'hydrogène de la du 4-aminoantipyrine et du 4-chlorophénol sous l'action catalytique de la peroxydase, lecture sur longueur d'onde de 546nm.

Principe: Triglycerides + H₂O $\xrightarrow{\text{Glycerol}}$ Glycerol + ATP
 glycerol - 3- Phosphate + ADP $\xrightarrow{\text{Glycerol - 3- Phosphate}}$ Glycerol - 3- Phosphate + O₂ $\xrightarrow{\text{Dihydroxy}}$ acetone phosphate + H₂O₂

Concentration triglycéride = $\frac{200 \times A / \text{Echantillon}}{\text{mg / dl}}$

A / étalon

7/Calcium :**Méthode Colorimétrique sans dépoétisation****Principe :**

En milieu alcalin les ions calcium forment un complexe violacé avec le complexe *o*-cresolphtaliène.

Lecture à une longueur d'onde de 578nm.

$$\text{Calcule concentration (mg / dl)} = 10 \times \frac{\text{A/ Echantillon}}{\text{A / étalon}}$$

8/ Phosphore :**Principe :**

Le Phosphore inorganique dans le sérum réagit avec l'acide molybdique pour former un complexe acide.

Le phosphomolybdique est réduit par le sulfate d'ammonium ferreux (II) en molybdène bleu, ce produit final coloré est mesuré à 690nm.

$$\text{Calcul = concentration de l'étalon (5mg / dl)} = \frac{5 \times \text{A/ Echantillon}}{\text{A / étalon}}$$

9/Magnésium :**Principe :**

Les ions Magnésium, en milieu alcalin réagissent avec l'agent métallochrome coloré calmagit pour former un chromophore qui absorbe à 520nm, le calcium est complexé par L'EGTA ce qui l'empêche d'intervenir dans la réaction.

Lecture sur spectrophotomètre à une longueur d'onde de 520nm.

$$\text{Calcule : concentration de magnésium (mg / dl)} = 2.43 \times \frac{\text{A/ Echantillon}}{\text{A / étalon}}$$

EXPRESSION DES RESULTATS ET ANALYSES STATISTIQUES :

Pour comparer les valeurs moyennes des paramètres biochimiques sanguins recherchés au cours de cette étude, les animaux ont été regroupés de différentes façons :

---Les jeunes âgés moins de deux mois (mâles n=30 et femelles n=30).

---Les jeunes âgés de 12 à 20 mois (n=20 mâles et femelles n=24).

---Les adultes (mâles et femelles non productrices n= 67).

Les chèvres gestantes et les chèvres allaitantes ont été comparées aux femelles non productrices pour voir l'influence de l'état de reproduction sur ces paramètres.

L'effet de l'âge du sexe et de l'état de reproduction a été recherché pendant la saison humide.

Pour chaque groupe, les paramètres sont exprimés par la moyenne affectée de l'erreur standard à la moyenne (s.e.m). La comparaison des moyennes entre les différents groupes (sexe, âge, état de reproduction), ont été effectuées à l'aide de **test 't' de student** pour série non appariées. Les différences ont été considérées significatives au seuil de probabilité ($p < 0.05$).

Résultats et Discussion :

I. Valeurs moyennes des paramètres biochimiques sanguins et ses variations en fonction de l'âge et du sexe

I.1- Paramètres Protéo-énergétique :

I.1-1. Glycémie.

La valeur moyenne du taux du glucose sanguin déterminé au cours de l'étude, est de 1,21±0,4g/l. Avec un intervalle de variation important. La glycémie chez le dromadaire varie entre deux valeurs extrêmes (0,73 et 1,65 g/l).

Âge : Nous observons une diminution de la glycémie avec l'âge, en effet chez les jeunes âgés de moins de deux mois, la glycémie moyenne est de 1.6g/l par contre chez les adultes (plus de 7ans), elle est plus faible de l'ordre de 0.88g/l. Les valeurs moyennes intermédiaires (1.16g/l), sont observées chez les animaux d'âge compris entre 12 et 20 mois, l'analyse statistique montre que l'âge à un effet significatif sur la glycémie (Tab 18).

Tableau 18 : valeurs moyenne de la glycémie en fonction de l'âge (g/l) :

Classe D'âge	Glycémie moyennes(g/l) + s.e.m	Signification
Jeunes moins de 2 mois	1.60 ±0.066	* ** P< 0.001
Jeunes de 12-20 mois	1.16 ± 0.052	* ** P< 0.001
Adultes plus de 7ans	0.88 ± 0.025	** P< 0. 01
La valeur moyenne =	1,21 g/l	

Le sexe :Pour ce qui est de l'influence du sexe, la seule différence significative entre les valeurs moyennes de la glycémie est rencontrée chez les adultes (Tab 19). En effet les mâles adultes comparés aux femelles adultes non productrices (non gestantes, et non allaitantes) présentent une différence très significative, entre les valeurs moyennes de la glycémie.

Les mâles adultes présentent une glycémie moyenne de 1,13 g/l par contre les femelles adultes non productrices ont une glycémie de l'ordre de 0,73 g/l. En dehors des adultes, on n'observe pas de différence significative entre les glycémies moyennes des deux sexes

Tableau 19- valeurs moyennes de la glycémie en fonction du sexe (g/l)

Age	≤ 2Mois	12-20 Mois	Adultes
Sexe			
Males	1.65 ± 0.058	1.15 ±0.056	1.13 ±0.033
Femelles	1.57 ±0.075	1.17±0.048	0.73 ±0.017
Degré de Signification	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	**P< 0.001

La valeur moyenne de la glycémie obtenue chez le dromadaire dans notre étude est de l'ordre de 1.21 g/l. Elle est en accord à celles trouvées par d'autres auteurs (Chandrasina ; 1979, Bengoumi ; 1992, Faye ; 1995 et 1997, souilem 1999). Ces auteurs rapportent une glycémie moyenne variant entre 0,8 et 1,4 g/l par contre Yagil et Berlyne (1977), Abdeghani et Wahbi (1979), El Ali et al (1988), Fowler (1989), et Faye (1991) ont rapporté une glycémie moyenne plus basse comprise entre 0,3 et 0,8 g/l.

Cette glycémie trouvée par Faye (1991) à Djibouti, dans ces régions où les parcours sont caractérisés par leurs faibles valeurs nutritionnelles, indique que l'apport énergétique alimentaire a un effet direct sur le taux du glucose sanguin chez le dromadaire.

En effet, l'influence de l'alimentation se manifeste chez les jeunes de moins de deux mois, du fait qu'ils présentent une glycémie élevée de l'ordre de 1,6 g/l. Ceci est explicable par le fait qu'ils reçoivent une alimentation lactée riche en lactose. Cette richesse est l'une des caractéristiques du lait de chamelles ((5.4%) Ali Ahmed 2001).

Chez les jeunes âgés de 12 à 20 mois la glycémie reste plus ou moins élevée en comparaison avec celle des adultes, ceci peut être expliqué par le fait que ces animaux reçoivent en partie une alimentation lactée, puisque le sevrage des jeunes dromadaires est tardif, et peut aller jusqu'à l'âge de 20 mois. La glycémie est élevée chez les jeunes par rapport aux adultes, les jeunes en croissance ont un besoin énergétique plus élevé par ailleurs la néoglucogénèse hépatique et rénale est élevée dans cette classe d'âge (Faye, 1997).

Il est important de préciser pour le cas des chamelles gestantes et /ou allaitante que le taux de la glycémie reste élevée (1.2g/l) pour celles qui sont gestantes contrairement à celle qui ne le sont pas (0.73 g/l) (Tab 20). Chez les ruminants, une hypoglycémie révèle une sous alimentation énergétique ou une cétose, alors qu'une hyperglycémie est souvent consécutive à un stress ou à un apport énergétique excessif (Emmanuel, 1981)

Tableau 20 : comparaison des valeurs moyenne de la glycémie en fonction de l'état de production (g/l) :

Animaux	Glycémie \pms.e.m
Chamelle gestantes et /ou allaitantes	1,2 \pm 0,06
Chamelle non gestantes non allaitantes	0,73 \pm 0,02
Degré de signification	**p < 0.01

L'âge, le sexe ainsi que l'état de reproduction, ont un effet statistiquement significatif sur la glycémie.

Le dromadaire malgré qu'il soit considéré comme ruminant, présente une glycémie largement supérieure à celle retrouvée chez les autres ruminants. A titre comparatif les bovins présentent une glycémie comprise entre 0,35 et 0,65 g/l (Campbell et Kronfeld 1961, Kaneko 1963), et chez les ovins elle varie entre 0,35 et 0,60 g/l (Kaneko 1963). Nous pouvons dire que la glycémie chez le dromadaire est plus proche de celle retrouvée chez les monogastriques tel que le cheval (0.66 – 1g/l) (Kaneko 1963), le chien 0,7 à 1,1 g/l (Kaneko 1963). Ceci nous conduit à dire, que les dromadaires sur le plan énergétique, utilisent probablement d'autres mécanismes d'homéostasie glucidique, différents de ceux rencontrés chez les autres ruminants.

Tableau 21 :valeurs moyenne de la glycémie en fonction de l'âge et de sexe(g/l) :

Animaux (Age)	N	Moyenne±s.e.m
Jeunes males (<2mois)	30	1,65 ± 0,058
Jeunes femelle (<2mois)	30	1,57 ± 0,075
Jeunes males (12-20 mois)	20	1,15 ± 0,056
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	1,17 ± 0,048
Mâles adultes >7 ans	27	1,13 ± 0,033
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	0,73 ± 0,017

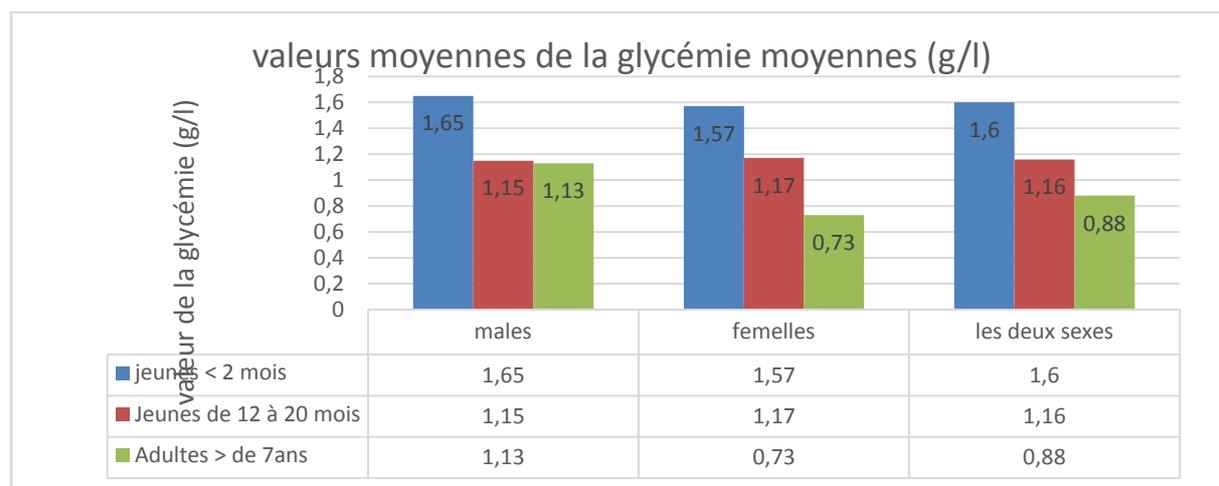


Figure ;19 :valeurs moyenne de la glycémie en fonction de l'âge et de sexe(g/l)

I.1.2- Protéines Totales :

Le dosage des Protéines totales et celui de l'urée dans le sang, représente des indicateurs, fiables de la nutrition azotée. Le taux de protéines totales dans le sang déterminé dans cette étude varie entre deux extrêmes, un minima de 62 g/l et un maxima de $65.25 \pm 0,9$ g/l avec une valeur moyenne de 63.87 ± 3 g/l (Tab 22).

Les différences entre les moyennes se sont révélées statistiquement non significative entre les trois classes d'âge (Tab 22)

Tableau 22 : comparaison des valeurs moyenne des protéines totales en fonction de l'âge (g/l)

Classe d'âge	Protéines moyennes ± s.e.m	Seuil de signification
Degré de de Signification	64.2 ± 6.4	N.S(P>0,05)
Jeunes de 12-20 mois	62 ± 1.8	N.S(P>0,05)
Degré de de Signification	65.25 ± 0.9	N.S(P>0,05)
La valeur moyenne		
=63.87 ± 3		

Le sexe aussi ne semble pas avoir d'effet sur la protéinémie chez le dromadaire, et l'analyse statistique nous montre que la différence entre les moyennes est non significative (Tab 23),

la seule différence notable observées est celle qui existe entre les femelles adultes non productrices et les mâles adultes.

Tableau 23 : comparaison valeurs moyenne des protéines totales en fonction de sexe (g/l):

Age Sexe	Jeunes ≤ 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	64,27 ± 3,5	63,046 ± 2	61,72 ± 1,1
Femelles	64,2 ± 9,3	60,56 ± 1.6	96,05 ± 0,7
Degré Signification	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	**P< 0.001

Le taux des protéines totales dans le sang déterminé dans cette étude ($63.87 \pm 3\text{g/l}$) est du même ordre de grandeur que celui qu'on retrouve dans la littérature, Bengoumi ; 1992, Ghosal Et Al 1963, Yagil et Berlyne 1977, Abdelgadir et Wahbi 1979, Sellouati 1984, Hinings Et Kock 1984, El Ali et Al 1988, Fowler 1989, Faye 1995 et benromdhane et al ; 2003, Elharairy et al ; 2010. Tous ses auteurs rapportent une protéinémie de l'ordre de 63 à 87 g/l.

En définitive, ni l'âge ni le sexe n'auraient d'effet sur la protéinémie chez les jeunes dromadaires, par contre chez les adultes le sexe influe sur ce paramètre et on constate, que la protéinémie chez les femelles (69 g/l) est plus élevée comparativement aux mâles adultes (61 g/l) ($p < 0.01$), ce qui nous permet de dire qu'il existe un effet sexe à l'âge adulte sur ce paramètre.

Cette différence de protéinémie entre les deux sexes à l'âge adulte est observée également chez les bovins. Perck et al 1961 rapportent une protéinémie moyenne de $69.7 \pm 0.53\text{g/l}$, chez les mâles adultes

En comparaison avec d'autres espèces le dromadaire présente une protéinémie du même ordre que celle rencontrée chez les bovins. Chez ces derniers, elle varie entre 69 et 75 g/l (Bradiche et al 1954), chez les ovins, elle est de l'ordre de 58.1g/l (Kuttler et Marble 1960, et chez le cheval elle est de l'ordre de 67.2g/l (Kao et al 1954).

Tableau 24:

valeurs moyennes de protéinémie en fonction de l'âge et de sexe (g/l):

Animaux (Age)	N	Moyenne ± s.e.m
Jeunes males (<2mois)	30	64,27 ± 3.55
Jeunes femelle (<2mois)	30	64,20 ± 9.33
Jeunes males (12-20 mois)	20	63,46 ± 2.03
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	60,56 ± 1.62
Mâles adultes >7 ans	27	61,72 ± 1.16
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	69,05 ± 0.74

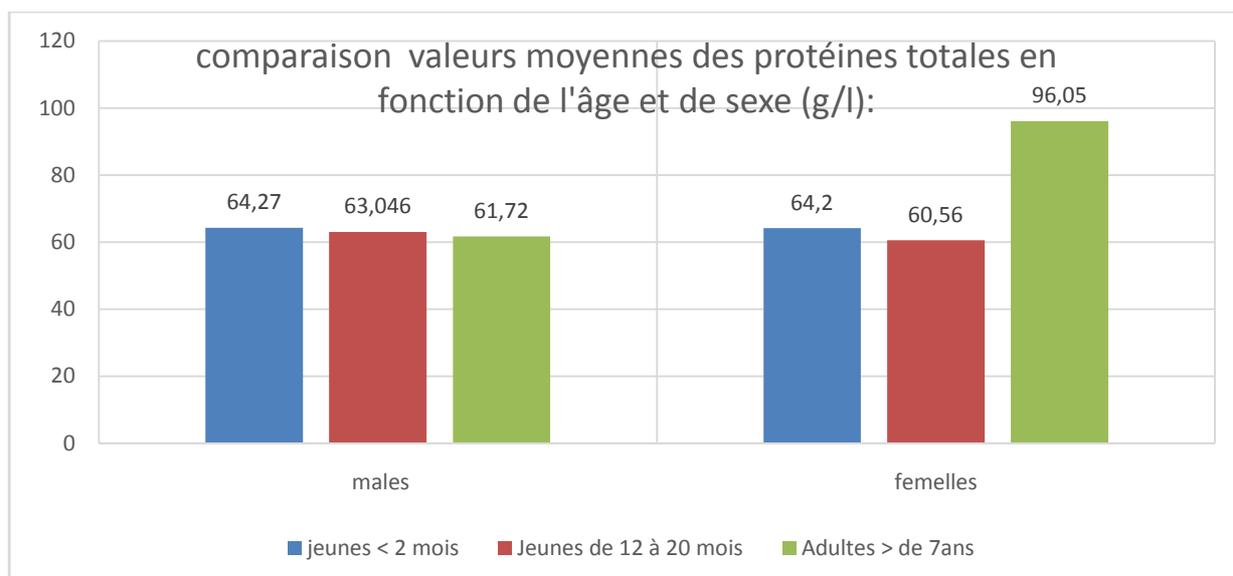


Figure ;20 : valeurs moyennes de protéinémie en fonction de l'âge et de sexe (g/l):

I.1-2. L'Urée :

L'urée est le produit ultime du métabolisme azoté .Elle est biosynthétisée dans le foie à partir de l'ammoniaque provenant de la désamination des acides aminés. Les valeurs moyennes de l'urée que nous avons obtenue sont de l'ordre de 432,54mg/1 avec un minima de 369 ,55 et un maxima de 495.6mg/1. On a observé que l'urémie décroît avec l'âge.

En effet elle est de 490mg/1 chez les jeunes âgés de moins de deux mois, elle passe à 425mg/1 à l'âge de 12 à 20 mois, pour se stabilise chez l'adulte à une valeur moyenne de 375mg/1(Tab : 25).

Nous n'observons pas de différence significative entre les moyennes pour l'urémie en fonction de l'âge ou du sexe chez le dromadaire (Tab 25, 26).

Tableau 25 : valeurs moyenne de l'urémie en fonction de l'âge(g/l)

Classe d'âge	L'urémie moyenne \pm s.e.m	Seuil de signification
Jeunes moins de 2 mois	492 \pm 24,39	N.S(P>0,05)
Jeunes de 12-20 mois	425 \pm 17,59	N.S(P>0,05)
Adultes	375 \pm 11,53	N.S(P>0,05)
Valeur moyenne= 432,54mg/1		

Tableau 26 : valeurs moyenne de l'urémie en fonction de sexe (g/l):

Age Sexe	Jeunes \leq 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	495,6 \pm 29,7	438,19 \pm 21,97	386,74 \pm 15
Femelles	489 \pm 19	415 ,84 \pm 13,2	369,55 \pm 8
Signification	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)

Les femelles non productrices, présentent une urémie plus basse (369.5mg/l) en comparaison avec les autres classes d'âges.

Nos résultats paraissent élevés par rapport à ceux de certains auteurs. *Yagil et Berlyne 1977*, rapportent une urémie de l'ordre de 320 mg/l, alors que *Abdelgadir et Wahbi 1979*, donnent une valeur comprise entre 156 et 480 mg/l. Mais *Faye (1991, 1995)*, trouve une urémie variant entre 300 et 359 mg/l.

En conclusion, nous pouvons dire que l'âge n'influe pas de façon significative sur l'urémie, malgré que nous observions sa diminution dans le temps. Par ailleurs le sexe, ne semble pas avoir d'influence sur la valeur moyenne de l'urémie chez le dromadaire. A titre comparatif le dromadaire présente une urémie largement supérieure à celle retrouvée chez les autres espèces domestiques. Pour les bovins l'urémie varie entre 60 et 270 mg/l, chez les ovins, elle varie de 80 à 200 mg/l et chez le cheval elle est de 100 à 200 mg/l (*Embert 1979*).

Cette urémie élevée chez le dromadaire, est explicable par le fait que cet animal à une capacité remarquable de recycler l'urée dans le rumen et les glandes salivaires, ainsi qu'une réabsorption importante au niveau rénal. Chez cet animal l'excrétion de l'urée dans les urines et les matières fécales ne dépasse pas le 1% comparativement aux autres espèces animales ou l'excrétion peut atteindre les 23% (*Faye 1995*)

Sur le plan du comportement alimentaire, le dromadaire à la capacité de sélectionner les plantes les plus riches en azote (légumineuses) ainsi que les arbres d'acacia.

Tableau 27 : valeurs moyenne de l'urémie en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :

Animaux (Age)	N	Moyenne±s.e.m
Jeunes males (<2mois)	30	495,6 ± 29,78
Jeunes femelle (<2mois)	30	489,45 ± 19
Jeunes males (12-20 mois)	20	438,19± 21,9
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	415,84 ± 13,2
Mâles adultes >7 ans	27	386,74 ± 15,08
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	369,45 ± 7,99

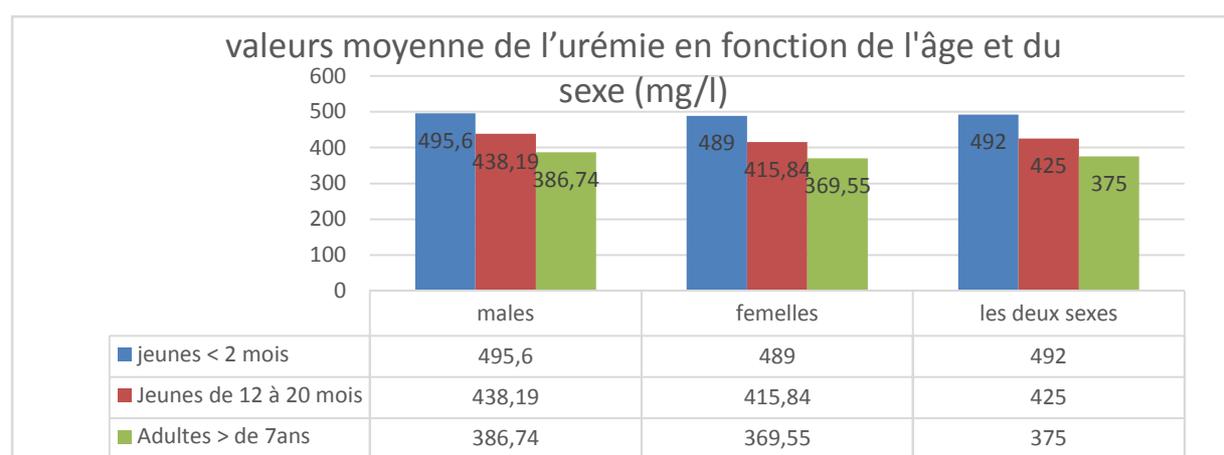


Figure21 : valeurs moyenne de l'urémie en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :

I.1.2- Les Lipides Totaux :

Les lipides totaux ont été très peu étudiés. Chez le dromadaire la seule valeur relevée est celle donnée par *Yagil et Berlyne(1977)*, qui rapportent une valeur de $2 \pm 0,4$ g/l. La valeur moyenne déterminée dans notre étude est de l'ordre de $3 \pm 0,31$ g/l. Elle semble plus élevée par rapport à celle donnée par la bibliographie (Tab 28).

Les jeunes animaux âgés de moins de 2 mois ont une lipidémie de 2,7g/l alors que les jeunes de 12 à 20 mois présentent une lipidémie de 2,85 g/l. Les différences entre les moyennes sont statistiquement non significatives. Par ailleurs, chez les adultes la valeur moyenne est de 3,93 g/l. Nous notons une différence significative entre les jeunes et les adultes (Tab 28)

Tableau 28 : valeurs moyenne de la lipidémie en fonction de l'âge(g/l)

<i>Classe d'âge</i>	<i>lipidémie moyennes \pm s.e.m</i>	<i>totales Degré de signification</i>
Jeunes moins de 2 mois	2,63 \pm 0,26	N.S(P>0,05)
Jeunes de 12-20 mois	2,85 \pm 0,32	N.S(P>0,05)
Adultes	3,81 \pm 0,36	* P < 0.05
Valeur moyenne = 3 \pm 0,31 g/l		

Le sexe ne semble pas avoir d'effet sur la lipidémie chez le dromadaire (Tab 29). Elle semble être plus élevée chez les femelles que chez les mâles ; cela peut être expliqué par une mobilisation importante des lipides par les femelles que par les mâles à des fins de production mais la différence observée est statistiquement non significative.

Tableau 29 : valeurs moyennes de lipidémie en fonction de sexe(g/l):

Age	Jeunes \leq 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Sexe			
Males	2,27 \pm 0,27	2,80 \pm 0,32	3,6 \pm 0,32
Femelles	3.00 \pm 0,26	2,90 \pm 0,33	4,03 \pm 0,39
Degré de Signification	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)

Tableau 30 :valeurs moyennes de la lipidémie en fonction de l'age et de sexe(g/l) :

Animaux (Age) n valeur moyenne \pm s e m

Jeunes males (<2mois)	30	2,27 \pm 0,27
Jeunes femelle (<2mois)	30	3,00 \pm 0,26
Jeunes males (12-20 mois)	20	2,80 \pm 0,32
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	2,90 \pm 0,33
Mâles adultes >7 ans	27	3,6 \pm 0,34
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	4,03 \pm 0,39

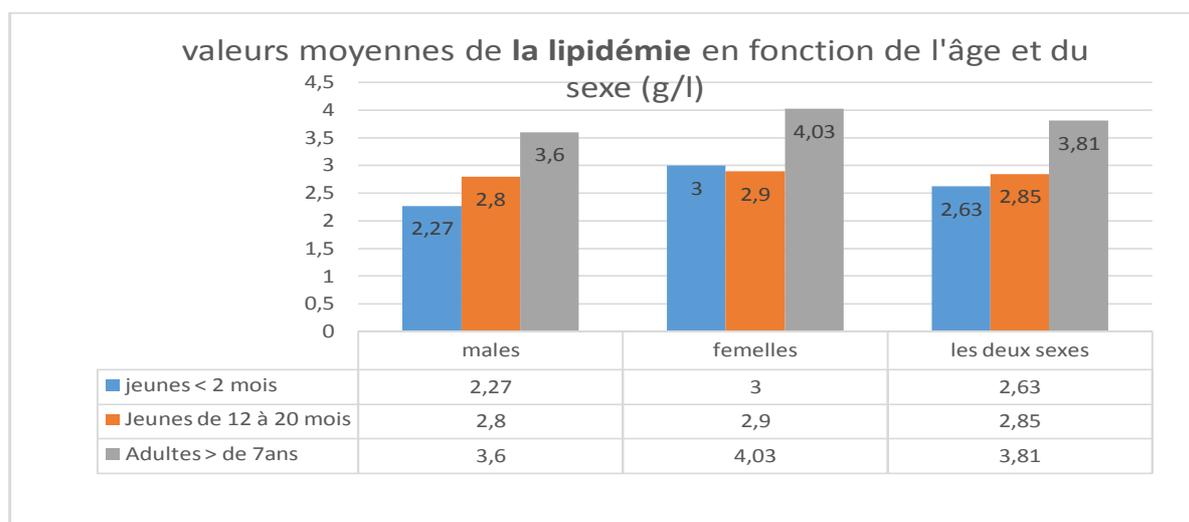


Figure 22 :valeurs moyennes de lipidémie en fonction de sexe et de l'âge(g/l).

I.1.3- Les Triglycérides :

La triglycéridémie moyenne obtenue dans notre étude est de l'ordre de $487,66 \pm 36$ mg/l avec deux valeurs extrêmes de 297 et 748.47 mg / l (Tab 30).

Chez les jeunes âgées de moins de 20 mois la triglycéridémie est largement supérieure à celle observée chez les adultes, et on observe que le taux des triglycérides sanguins décroît avec l'âge, et passe de 678,4 mg/l chez les jeunes de moins de 2 mois à 487,3 mg/l chez les adultes.

La comparaison des valeurs moyennes entre les classes d'âge révèle une différence statistiquement très significative sur la triglycéridémie (Tab 30)

Tableau 31 : valeurs moyennes de la triglycéridémie en fonction de l'âge(mg/l)

<i>Classe d'âge</i>	<i>Triglycéridémie moyennes ± s.e.m</i>	<i>Degré de signification</i>
Jeunes moins de 2 mois	678,41 ± 58	
Jeunes de 12-20 mois	487,33 ± 34	P < 0.01**
Adultes	297,25 ± 17	P < 0.001***
Valeur moyenne =	487,66 ± 36	

En ce qui concerne le sexe, la comparaison des valeurs moyennes de la triglycéridémie ne révèle aucune différence notable (T ab 31).

Tableau 32 : valeurs moyennes de la triglycéridémie en fonction de sexe(mg/l) :

Age Sexe	Jeunes ≤ 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	748,47 ± 27.9	472,01 ± 24	297,51 ± 21,8
Femelles	608,35 ± 88	502,66 ± 44.4	297,00 ± 12,6
Degré Signification	de N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)

La triglycéridémie moyenne déterminée au cours de notre étude (487,66 ±36mg/l) est largement supérieure à celle rapportée par la bibliographie. En effet, Al Ali et al (1988) ainsi que Fawler (1989) rapportent une triglycéridémie varie entre 87,6 et 263 mg/l. Faye en 1995, rapporte un taux de Triglycéride sanguin de 266 mg/l.

Tableau 33 valeurs moyennes de la triglycéridémie en fonction l'âge et de sexe :(mg/l)

Animaux (Age)	N	Moyenne ± s.e.m
Jeunes males (<2mois)	30	748,47 ± 27,93
Jeunes femelle (<2mois)	30	608,35 ± 88,06
Jeunes males (12-20 mois)	20	472,01 ± 24,13
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	502,66 ± 44,45
Mâles adultes >7 ans	27	297,51 ± 21,28
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	297,00 ± 12,66

Valeurs moyenne de la **triglycéridémie** en fonction de l'âge et du sexe

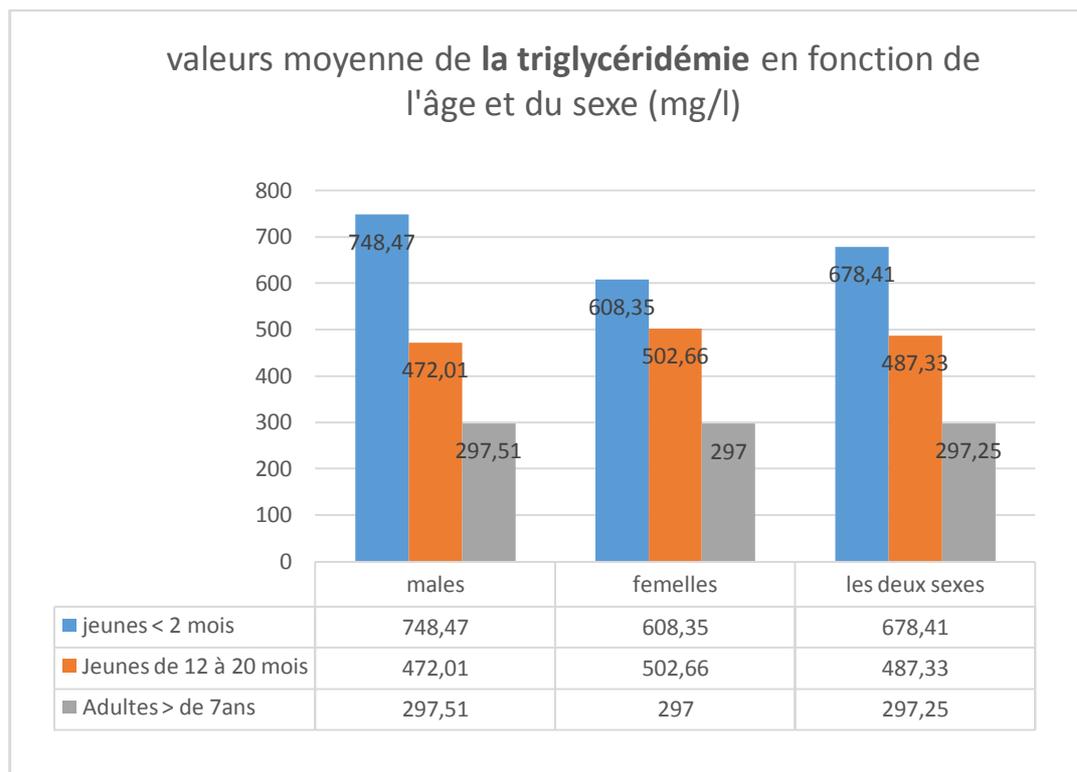


Figure 23 :valeurs moyennes de la triglycéridémie en fonctionl'âge et de sexe :(mg/l)

I.1.3- Les Cholestérol :

Nos résultats montrent un taux moyen de cholestérol sanguin chez le dromadaire de l'ordre de 318.7 ± 32 mg/1, avec des valeurs extrêmes de 182.4 et 498.16mg/1 (Tab 33).

Pour les jeunes, âgés de moins de 2 mois, la cholestérolémie est largement supérieure à celle observée chez les autres classes d'âge.

Le taux passe de 470 mg/1 à 204mg/1 chez les jeunes de 12 à 20 mois et à 274 ± 8 mg/1 à l'âge adulte. Les différences entre les moyennes observées sont cependant statistiquement significatives pour les jeunes âgés de moins de 02 mois et les autres classes d'âge. (Tab33).

Tableau 34 : valeurs moyenne de cholestérolémie en fonction de l'âge (mg/l)

<i>Classe d'âge</i>	<i>Cholestérolémiemoyennes ± s.e.m</i>	<i>Degré de signification</i>
Jeunes moins de 2 mois	470	**
Jeunes de 12-20 mois	204	**
Adultes	247	N.S(P>0,05)
Valeur moyenne = 318.7 ± 32 mg/1		

En ce qui concerne le sexe, la seule différence notable est celle observée entre les jeunes de 12 à 20 mois, en dehors de cette classe d'âge le sexe ne semble pas avoir d'effet sur la cholestérolémie (Tab 34).

Tableau 35 : valeurs moyenne de lacholestérolémie en fonction de sexe (mg/l) :

Age Sexe	Jeunes ≤ 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	444,42 ± 55	226,7 ± 16.9	297,51 ± 21,8
Femelles	498,16 ± 16	182,16 ± 16	297,00 ± 12,6
Degré Signification	de N.S(P>0,05)	*(P<0.05)	N.S(P>0,05)

La cholestérolémie moyenne déterminée au cours de notre étude est comparable à celle rapportée par Yagil et Berlyne (1977), (320 ± 11 mg/l), El Ali et al (1988), ainsi que Fowler 1989, qui rapportent une valeur de cholestérolémie variant entre 270 et 619 mg/l. Faye(1991) nous donne une valeur de 195 mg/l. A l'opposé El harairy et al (2010) rapportent un taux plus élevé variant de 721 à 786 mg/l en fonction de la saison.

En conclusion, le dromadaire présente une cholestérolémie basse en comparaison avec celle des autres espèces animales. En effet, les bovins présentent un taux de cholestérol total de 1100 ± 320 mg/l (Boyd 1942), les ovins 640 ± 120 mg/l (Morrice et Courtrice 1955), et le cheval 968 ± 28 mg/l (Noricia et al 1959). Cette valeur basse de la cholestérolémie chez le dromadaire est explicable en partie par le taux élevé des hormones thyroïdiennes T3 et T4 chez dromadaire (100 ng/ml = T4) et 1 ng/ml pour la T3), (Agarwal et al 1990), A titre comparatif chez les bovins le taux de T4 est de 61.8 ng/ml (Kallfelz 1973), et chez les ovins de 60.5 ng/ml. Il est bien connu que le taux de cholestérol total sanguin est influencé par le degré de l'activité de la glande thyroïde (Embert, 1979)

Tableau 36 : valeurs moyennes de la cholestérolémie en fonction l'âge et de sexe (mg/l) :

Animaux (Age)	N	Moyenne ± s.e.m
Jeunes males (<2mois)	30	442,42 ± 55,50
Jeunes femelle (<2mois)	30	498,16 ± 64,00
Jeunes males (12-20 mois)	20	226,73 ± 16,9
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	182,16 ± 16,9
Mâles adultes >7 ans	27	235,7 ± 13
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	242,42 ± 9,26

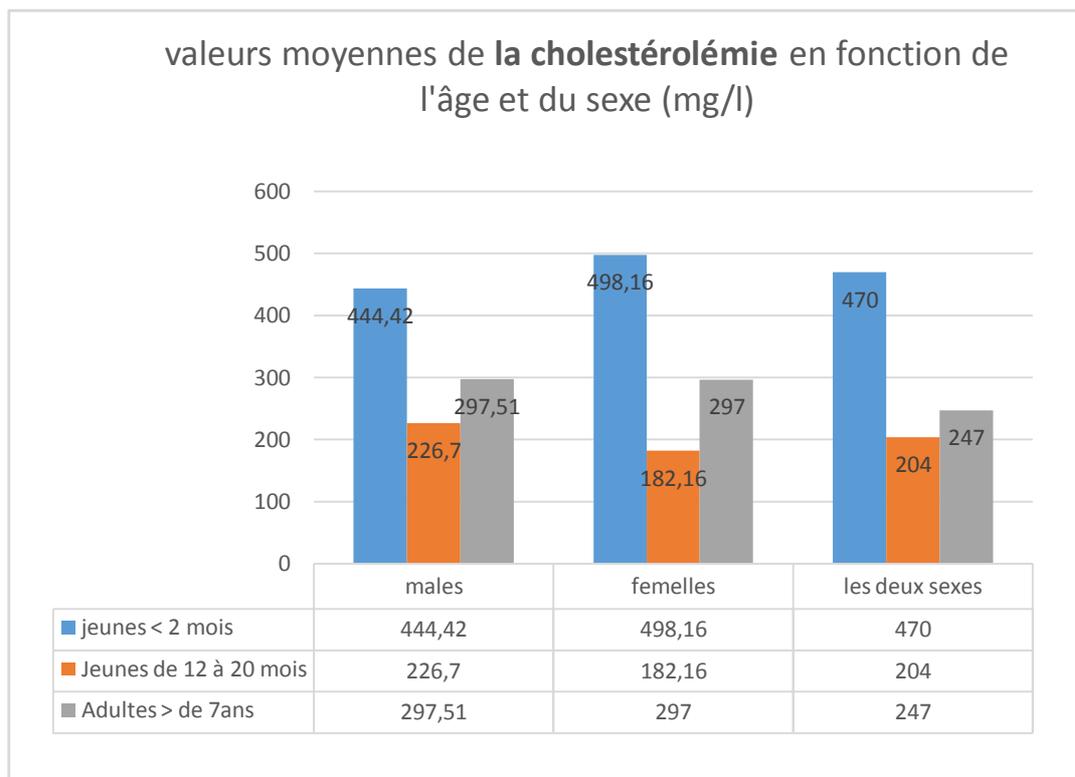


Figure 24: valeurs moyennes de la cholestérolémie en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :

I.2- Paramètres Minéraux :

I.2.1- Le Calcium :

Le calcium est le constituant le plus stable dans le plasma (*Kaneko 1980*). Sa concentration plasmatique chez un animal adulte normal, est de l'ordre de 100mg/l.

Dans notre étude, la valeur moyenne du calcium obtenu est de l'ordre de 87.45 ± 2.7 mg/l, avec un minima de 82.5 et un maxima de 94mg/l, cette variation étroite entre ces deux extrêmes, témoigne de la stabilité de ce paramètre (Tab 36).

Au cours de cette étude, nous avons constaté que le taux de calcium sanguin décroît de façon significative avec l'âge (statistiquement significative ($P < 0,01$)chez les jeunes de moins de 2mois), (Tab36), et cela est explicable, par le fait que l'absorption intestinale du calcium diminue avec l'âge (*Embert 1979*), et par conséquent l'assimilation du calcium est faible chez l'adulte (Tab 36). Les jeunes ayant plus besoins de calcium pour leur croissance.

Tableau 37 : valeurs moyenne de calcium en fonction de l'âge(mg/l)

<i>Classe d'âge</i>	<i>Calcium moyennes ± s.e.m</i>	<i>Degré de signification</i>
Jeunes moins de 2 mois	92,06 ± 3,8	**P < 0.01
Jeunes de 12-20 mois	86,98 ± 3,41	N.S(P>0,05)
Adultes	88,16 ± 1,29	N.S(P>0,05)
Valeur moyenne =		
87.45 ± 2.7mg/l		

Il semble aussi, que l'état de reproduction à un effet sur la calcémie. Les femelles en production (gestante et / ou en lactation) présentent une calcémie faible (75 mg/l) en comparaison avec celle des femelles, non productrices (90mg/l). Cela peut être expliqué par les besoins élevés du fœtus en calcium (ostéogénèse), et pour la production laitière (lalactogénèse). La comparaison des valeurs moyennes de la calcémie entre les deux sexes, ne reflète pas de différence statistiquement significative (P>0,05) (Tab 37), malgré que l'on observe que les femelles présentent une calcémie légèrement supérieure à celle observée chez les mâles).

Tableau 38 : valeurs moyenne de calcium en fonction de sexe(mg/l) :

Age Sexe	Jeunes ≤ 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	89,66 ± 4,4	86,13 ± 4,07	84,2 ± 1,29
Femelles	94,47 ± 3	87,84 ± 2,75	82,5 ± 1,29
Degré de Signification	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)

La valeur moyenne de la calcémie (tabl 37), obtenue dans notre étude est de 87.45 ± 2.7 mg/l. Elle est en accord avec celle rapportée par Abedlgadir et Wahbi (1979), Yagil et Berlyne(1977), El Ali et Al(1988), Fowler 1989 et Faye (1992,1995), Elharairy et al (2010).

Ces auteurs ont rapporté une calcémie chez le dromadaire qui varie entre 63 et 110 mg/l. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés chez les autres ruminants tels que les bovins, (entre 102 et 110mg/l), et les ovins(210mg/l) (Hacket et al 19757). De même chez les monogastriques, tel que le cheval, elle varie entre 124 et 128 mg/l (Jening et Muligan 1953, Simesen 1972).

Tableau 39 : Valeurs moyennes de calcium en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :

Animaux (Age)	N	Moyenne ± s.e.m
Jeunes mâles (<2mois)	30	89,66 ± 4,47
Jeunes femelle (<2mois)	30	94,47 ± 3,13
Jeunes mâles (12-20 mois)	20	86,13 ± 4,07
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	87,84 ± 2,75
Mâles adultes >7 ans	27	84,22 ± 1,29
Femelles adultes >7 ans (non productrices)	40	92,10 ± 1,29

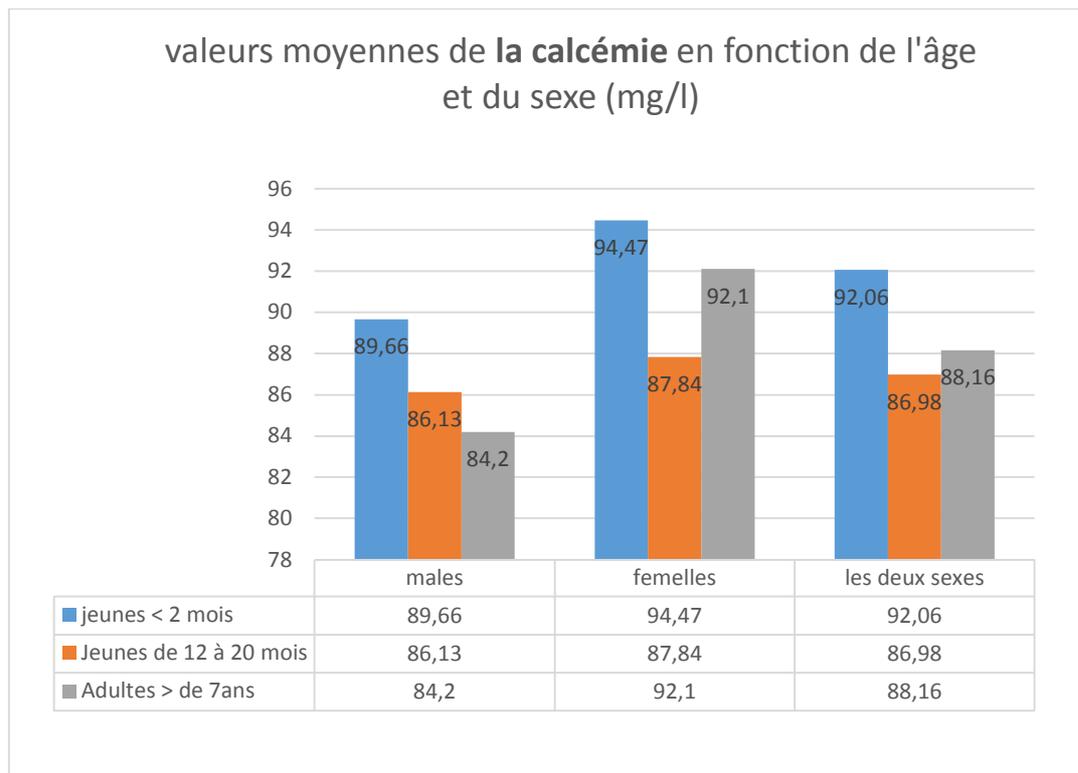


Figure 25 : Valeurs moyenne de calcium en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :

1.2.2- Le Phosphore :

Le phosphore se présente sous plusieurs formes dans le sang. Le taux de phosphore inorganique (qui est habituellement dosé dans le sang), est beaucoup plus fluctuant dans l'organisme, que celui du calcium. La difficulté du dosage vient du fait qu'une portion d'ester phosphorique se trouvant dans les hématies, peut être libéré dans le plasma en cas d'hémolyse (Kaneko 1980).

La valeur moyenne de la phosphorémie obtenue dans notre étude, est de 46,5mg/l, avec un intervalle de variation très important entre les valeurs extrêmes (15,81 à 113,38mg/l) (Tab 39).

La comparaison des valeurs moyennes, montre une différence hautement significative, entre les jeunes âgés de moins de deux mois et les autres classes d'âge.

Tableau 40 : valeurs moyennes de phosphorémie en fonction de l'âge(mg/l)

<i>Classe d'âge</i>	<i>Phosphorémiemoyennes ± s.e.m</i>	<i>Degré de signification</i>
Jeunes moins de 2 mois	94,49 ± 7,67	***P < 0.001
Jeunes de 12-20 mois	22,27 ± 2,64	N.S(P>0,05)
Adultes	22,97 ± 1,55	N.S(P>0,05)
Valeur moyenne =46,5		

La Phosphorémie chez les jeunes âgés de deux mois semble être élevée (94.5 mg/l) par rapport à celle rapportée dans la littérature. Yagil et Berlyne (1977), Abedlgadir et Wahbi (1979), El Ali Et Al (1988), Fowler (1989) rapportent une phosphorémie qui varie entre 34 et 68 mg/l.

Cette Phosphorémie élevée chez les jeunes âgés moins de deux mois est sans doute en relation avec l'alimentation, qui est exclusivement lactée à cet âge, du fait que le lait de chamelle contient de 0.8 à 1,4g de phosphore/litre (Faye 1997), et l'assimilation intestinale du phosphore est importante à cet âge (Embert 1997). La phosphorémie chez les animaux de plus de 12 mois est basse (22mg/l) par rapport à celle rapportée par la bibliographie (Faye ; 1991), ceci reflète un état de subcarence en phosphore. Cette dernière peut induire chez le dromadaire une maladie caractéristique dite le KRAFF qui se caractérise par des problèmes articulaires, qui peut aller du simple gêne fonctionnel, à la suppression d'appui d'un membre et même à une paralysie (Lasnami, 1986). Curasson 1947, était le premier à soulever l'hypothèse d'une carence phosphocalcique, et l'animal cherche à compenser ce manque par une ostéophagie. Cauvet (1925), avait constaté que le désert du Sud-Est Algérien est entièrement dépourvu des os des animaux domestiques ou sauvages, ce qui peut expliquer une ostéophagie par le dromadaire.

Cette carence est expliquée par le fait que la nature du sol de la région est fortement calcaire, ce qui induit cette carence en phosphore (l'acide phosphorique y est pratiquement inexistant).

En revanche on a constaté que le taux de phosphore chez les mâles est statistiquement supérieure à celui des femelles (**P < 0.05). Il est maximal chez les jeunes moins de deux mois ce qui nous a permis de déduire que le sexe a un effet notable sur la phosphorémie (Tab 40).

Tableau 41 : valeurs moyenne de la phosphorémie en fonction de sexe (mg/l):

Age Sexe	Jeunes ≤ 2Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	113,38 ± 7,4	28,73 ± 3.79	27,26 ± 2.3
Femelles	75,60 ± 7,53	15.81 ± 1.5	18,69 ± 0.75
Degré Signification	de **P < 0.01	**P < 0.05	**P < 0.01

Comparé aux autres espèces animales, le dromadaire présente une phosphorémie (46,5mg/l) (tab 39) comparable à celle trouvée chez les bovins qui varie de 55 à 61 mg/L, (Mylrea and Bayfield ;1968), (Lane et al ;1968), de même que pour les ovins, elle est de l'ordre de 52,1 ± 0,11 mg/l (Hackett et al 1957). Ces auteurs observent aussi que le taux plasmatique du phosphore diminue avec l'âge. Mylrea et Bayfield (1968) rapportent les normes suivantes : 89.6mg/l pour le veau, 62,5±6mg/l pour la génisse et 55± 8mg/l chez l'adulte. Simensen (1972), rapporte des valeurs chez le cheval qui diminuent avec l'âge les taux suivants ; 51mg/l pour les poulains moins de 1an, 42 mg/l pour les animaux âgés de 1 et 5 ans et se stabilise autour de 28.5 mg/l pour ceux âgés plus de 5 ans . La même observation a été faite chez le chien (Fletch et al ; 1978) l'assimilation du phosphore chez les jeunes est plus importante que chez les adultes (Embert, 1979).

Tableau 42 : valeurs moyenne de la phosphorémie en fonction l'âge et de sexe(mg/l) :

Animaux (Age)	N	Moyenne±s.e.m
Jeunes males (<2mois)	30	113,38 ± 47,81
Jeunes femelle (<2mois)	30	75,60 ± 7,53
Jeunes males (12-20 mois)	20	28,73 ± 3.79
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	15,81 ± 1,5
Mâles adultes >7 ans	27	27,26 ± 2,35
Femelles adultes >7 ans (non production)	40	18.69 ± 0.75

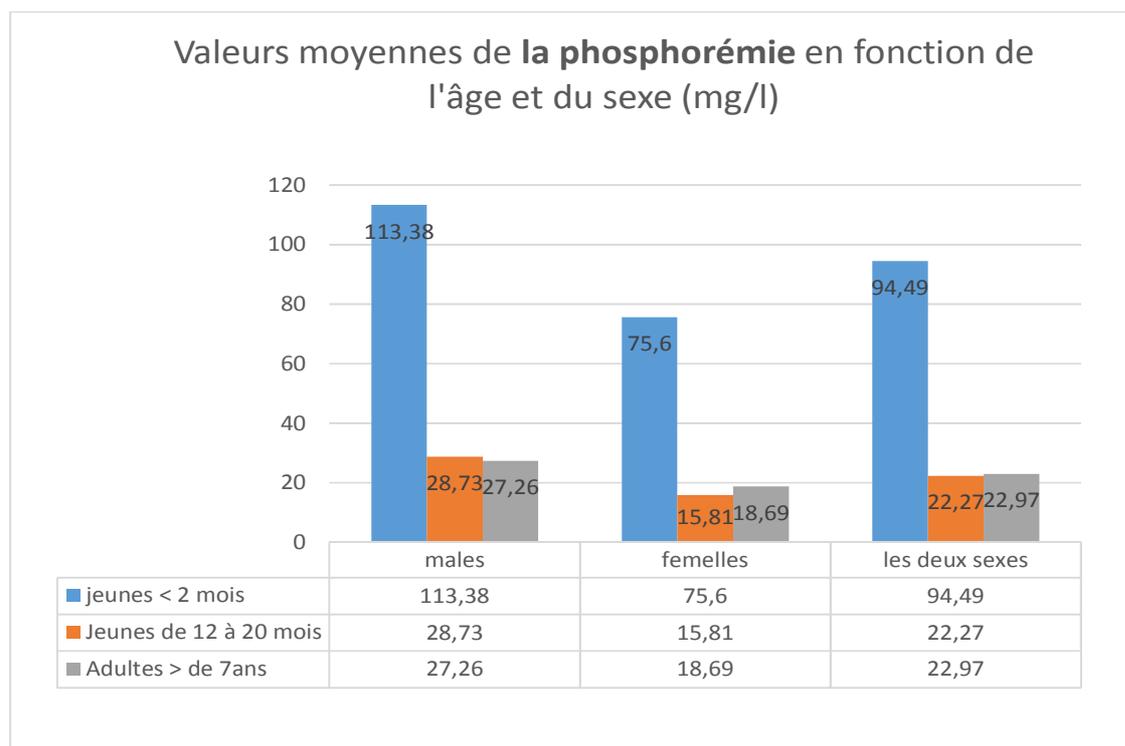


Figure 26 :valeurs moyenne de la phosphorémie en fonction de sexe (mg/l)

1.2.3- Le Magnésium :

La valeur moyenne de la Magnésium obtenue, dans cette étude est de l'ordre de 23,47mg/l avec une valeur minimal de 18,7mg/l et une maximale de 26,8 mg/l (Tab 42)

L'analyse statistique, par la comparaison des valeurs moyennes entre les différentes classes d'âge ne relève pas des différences significatives (Tab 42).

Tableau 43 : valeurs moyenne de la magnésémie en fonction de l'âge(mg/l)

Classe d'âge	Magnesium moyennes ± s.e.m	Degré de signification
Jeunes moins de 2 mois	22,30 ± 4,61	N.S(P>0,05)
Jeunes de 12-20 mois	24,93 ± 1,48	N.S(P>0,05)
Adultes	21,72 ± 0,68	N.S(P>0,05)
Valeur moyenne =	23,47mg/l	

A l'instar de la calcémie, la Magnésémie varie de façon décroissante avec l'âge, et cela est explicable, par le fait que les jeunes ont une assimilation supérieure à celle des adultes (Embert, 1979).

En ce qui concerne le sexe, ce dernier semble avoir un effet sur la magnésémie, même si elle ne varie pas de façon significative chez les jeunes. On observe nettement que les mâles présentent un taux de magnésium sanguin supérieur à celui observé chez les femelles.

A l'âge adulte, la différence relevée est significative entre les deux sexes (Tab 43).

Tableau 44 : valeurs moyenne de la magnésémie en fonction de sexe (mg/l) :

Age Sexe	Jeunes ≤ 2 Mois	Jeunes 12-20 Mois	Adultes
Males	25,90 ± 3,1	26,82 ± 1,76	22,99 ± 0,8
Femelles	18,7 ± 6,	23,05 ± 1,21	20,44 ± 0,55
Degré Signification	de N.S(P>0,05)	N.S(P>0,05)	**P < 0.01

La magnésémie moyenne déterminée dans notre étude de l'ordre de 23.47mg/l (Tab 42) est en accord avec celle retrouvée dans la bibliographie, par Yagil Et Berlyne 1977, Abdelgadir Et Wahbi 1979, Et Faye 1991, 1995, (18 à 26mg/l). Par contre d'autres auteurs rapportent des valeurs relativement supérieures à celle que nous avons obtenue Soliman et al 1967, Gholsal et al 1973, Sellouati 1984, Higgins et Kock 1984, ont rapporté une magnésémie variant entre 38.7 et 46,6mg/l.

Cette magnésémie moyenne obtenue chez le dromadaire est comparable à celle retrouvée chez les autres mammifères domestique : chez les bovins Mulrea et Bayfield 1968, rapportent une magnésémie de 23 ± 1,7 mg/l. De même chez les ovins White et al (1957) annoncent une valeur de 25 ± 3mg/l. Pour le cheval elle est comprise entre 18 et 25 mg/l, d'après Jining et Mulligan (1953) ainsi que Semensen (1972).

Tableau 45 : Variation des valeurs moyenne de la magnésémie en fonction de l'âge et du sexe (mg/l):

Animaux (Age)	N	Moyenne ± s.e.m
Jeunes mâles (<2mois)	30	25,90 ± 3,11
Jeunes femelle (<2mois)	30	18,71 ± 6,11
Jeunes mâles (12-20 mois)	20	26,82 ± 1.76
Jeunes femelle (12-20 mois)	24	23,05 ± 1,21
Mâles adultes >7 ans	27	22,99 ± 0,83
Femelles adultes >7ans (non production)	40	20,44 ± 0,54

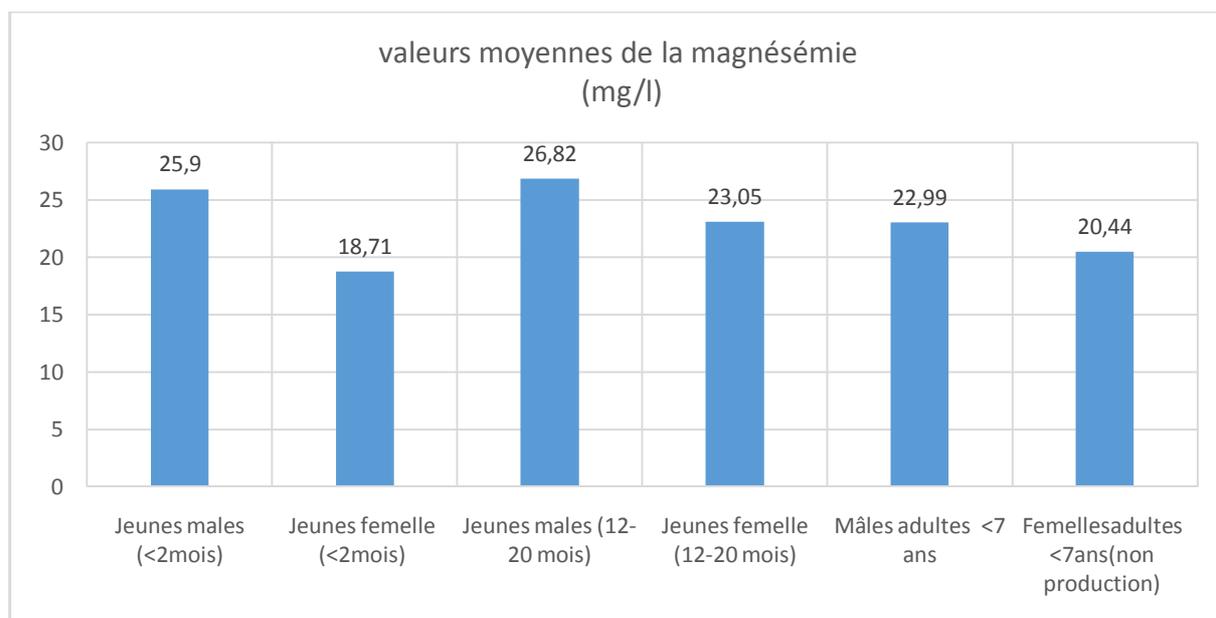


Figure 27 : Variation des valeurs moyenne de la magnésémie en fonction de l'âge et du sexe (mg/l):

II- Variations du profil des paramètres biochimique sanguins en fonction de l'état de reproduction :

Après avoir déterminé les valeurs moyennes de certains paramètres biochimiques sanguins (Proteo-énergétiques et minéraux), en fonction de l'âge et du sexe, nous nous intéressons dans cette deuxième partie de notre travail à leurs variations en fonction de l'état de reproduction de la chamelle (gestation et lactation).

Il s'agit ici d'une étude originale, du fait de l'inexistence de références traitant de cet aspect dans les revues bibliographiques que nous avons consulté. La gestation et la lactation, représentent pour une femelle un état de reproduction.

Dans un milieu réel naturel d'élevage camelin, en plus de la mobilité continue de l'animal dans un vaste milieu, il n'est pas toujours facile d'avoir la collaboration des éleveurs.

Les prélèvements ont été fait en série (1 fois/mois) durant la saison humide qui s'étale du mois d'octobre au mois d'avril, sur 21 chammelles gestantes dans le dernier tiers de gestation, au peripartum et jusqu'au 3ème mois de lactation.

Les résultats révèlent l'existence de variations dans le profil de ces paramètres surtout au cours du peripartum.

Paramètres Protéoénergétiques

Les analyses biochimiques, nous ont permis d'évaluer, les valeurs moyennes des paramètres sanguins tels que la glycémie ($1,21 \pm 0,4$ g/l), les protéines totales ($63,87 \pm 32,5$ g/l), les lipides totaux ($3 \pm 0,32$ g/l), le cholestérol ($318,77 \pm 32,5$ mg/l), l'urée ($432,5 \pm 17,84$ mg/l), et les triglycérides (471 ± 36 mg/l). L'étude des profils de ces paramètres au cours de la gestation, enperipartum et durant les trois premiers mois de lactation (pic de lactation) montre certaines variations intéressantes.

II.1.1. La Glycémie :

La glycémie moyenne déterminée chez le dromadaire adulte est de l'ordre de 0,88 g/l, et celle observée durant l'état de reproduction des chammelles est de l'ordre de 1,08g/l, ce qui semble être élevée par rapport à la valeur normale chez l'adulte (Tab 45). Cependant nous avons obtenu deux valeurs extrêmes, une maximale (1,31g/l) juste avant la mise-bas et une minimale (0,79g/l) dans les jours qui suivent le part. Sur le plan physiologique, la fin de la gestation est caractérisée par une demande énergétique importante, imposée par la croissance de l'unité fœto-placentaire, ainsi que le développement des glandes mammaires. Dans cette phase de gestation la consommation du glucose par le fœtus et la glande mammaire est très importante. Lidsay (1971) estime que 70% du glucose synthétisé par le foie chez les ruminants est exporté dans ce but, par conséquent la néoglucogenèse s'accroît (Young ; 1971, (Smith et walsh ; 1982). La fin de la gestation est marquée par la parturition, qui se caractérise par un bouleversement dans l'équilibre endocrinien (glucocorticoïdes, glucagon, catécholamines, hormones, hypophysaires), les glucocorticoïdes sont excrétés en quantité plus importantes juste avant et pendant le part. Les glucocorticoïdes stimulent la libération du glucose par le foie, mais limitant sa capture par les tissus périphériques, ce qui favorise une hyperglycémie physiologique. Les glucocorticoïdes par leur effet catabolique périphérique sur les protéines (Dupouy, 1993) peuvent entraîner une élévation de l'aminocidémie. Ces acides aminés seront transférés vers le foie et certaines d'entre eux sont des glucoformateurs, ce qui favorise la

néoglucogénèse. Ces mécanismes expliquent en partie le pic de la glycémie juste avant le part (1,31g/l).

Le début, la lactation est caractérisée par une chute du glucose plasmatique (Treacher 1976), il y a un abaissement significatif de la glycémie (0,79g/l) avec une balance énergétique négative. Le fait, le plus caractéristique de cette période, est la montée laiteuse, (Dopouy, 1993). Chez les ruminants, la glande mammaire n'a aucune possibilité de néoglucogénèse pour la synthèse de lactose. Elle doit utiliser le glucose préformé. Et 60 à 80% de glucose plasmatique sont captés par la mamelle pour la synthèse du lactose, qui est le glucide prédominant dans le lait. Ce disaccharide est spécifiquement synthétisé par la glande mammaire et composée de deux molécules (glucose+ galactose qui dérive lui-même du glucose). Le lait de chamelle est relativement riche en Lactose 5,6% contre 4,5 chez la vache et la chèvre (Ali Ahmed Ali 2001).

D'autre part, cette glycémie basse juste après le part peut être expliquée par le manque d'appétit chez la mère ce, qui est physiologique, et entraîne une sous nutrition, et par conséquent une diminution des acides gras volatils au niveau ruminal (propionate est le précurseur majeur du glucose à 50%). En début de lactation, compte tenu d'une part de l'augmentation brutale et massive des besoins nutritifs, et la progression lente et modérée de la capacité d'ingestion d'autre part, rend le déficit énergétique inévitable et accentué durant les deux premières semaines de lactation (Roger-wolter 1998). Après cette période la glycémie se stabilise à une valeur de 1.08g/l. En comparaison avec les femelles non productrices (non gestante et non allaitantes), qui présentent une glycémie moyenne de l'ordre de 0,73g/l. Les femelles productrices présentent une glycémie supérieure et la différence des valeurs moyennes est révélée statistiquement significative au seuil de probabilité de $P < 0.01$, ce qui nous permet de dire que l'état de reproduction agit de façon significative sur la glycémie (Tab 46).

Tableau 46 : comparaison de la glycémie chez les deux groupes de femelles

Animaux	Glycémie Moyenne \pm s.e.m
Femelles Productrices	1,09 \pm 0,060 g/l
Femelles non Productrices	0,73 \pm 0,017 g/l
Degré de signification	**($p < 0.01$)

Tableau 47 : valeur moyennes de la glycémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	1,07 g/l \pm 0,032
03 mois avant mise bas	21	1,04 g/l \pm 0,067
02 mois avant mise bas	21	1,184 g/l \pm 0,71
15 jours avant mise bas	21	1,31 g/l \pm 0,088
15 jours après mise bas	21	0,794 g/l \pm 0,045
02 mois après mise bas	21	1,08 g/l \pm 0,081
03 mois après mise bas	21	1,09 g/l \pm 0,065

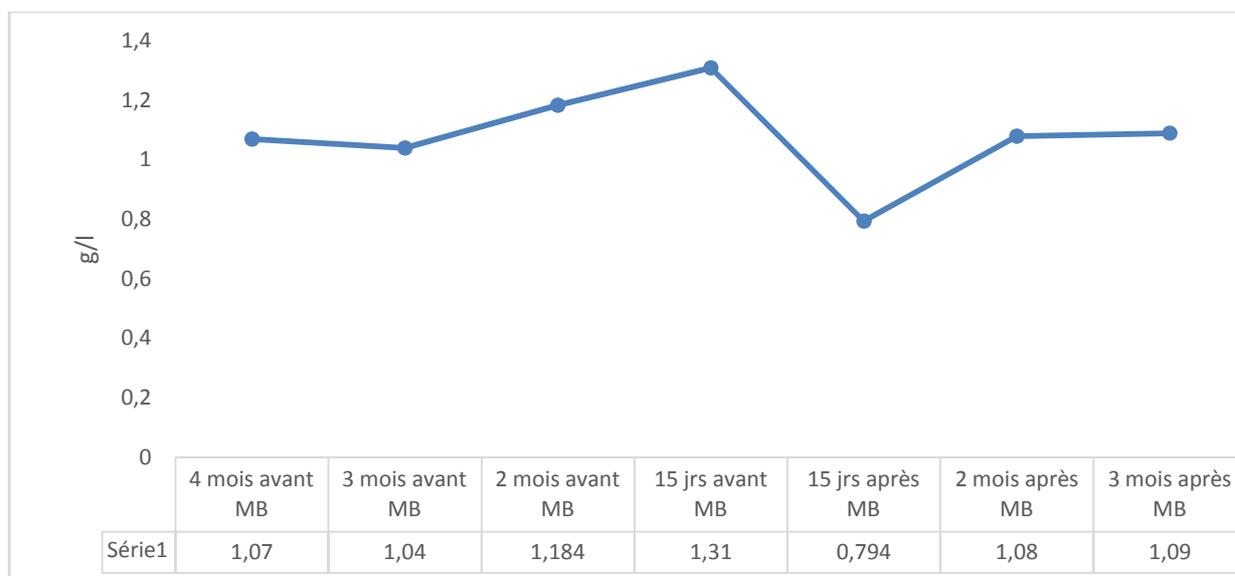


Figure ;28 : valeur moyennes de la glycémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.1.2. Protéines Totales :

Le taux de Protéines totales dans le sang déterminé chez le dromadaire adulte est de l'ordre de 65.25 ± 0.9 g/l (Tab 22) et celle trouvée chez les chamelles en état de reproduction est de $68 \pm 3,02$ g/l (Tab 47).

La seule valeur basse observée, est celle déterminée juste avant le part ($63,08 \pm 5,88$ g/l). La protéinémie diminue avec l'âge de la gestation pour reprendre son augmentation après le part (Tab ;48). La comparaison des valeurs moyennes des protéines totales sériques au cours de l'étude ne révèle pas une différence statistiquement significative.

Cette hypoprotéinémie physiologique observée juste avant le part peut être expliquée par le bouleversement endocrinien. Les glucocorticoïdes ont un effet catabolique sur les protéines. On note également que certaines protéines plasmatiques sont directement transférées dans le lait (colostrum) sans modification, surtout au moment de la préparation de la glande mammaire (Dupouy 1993).

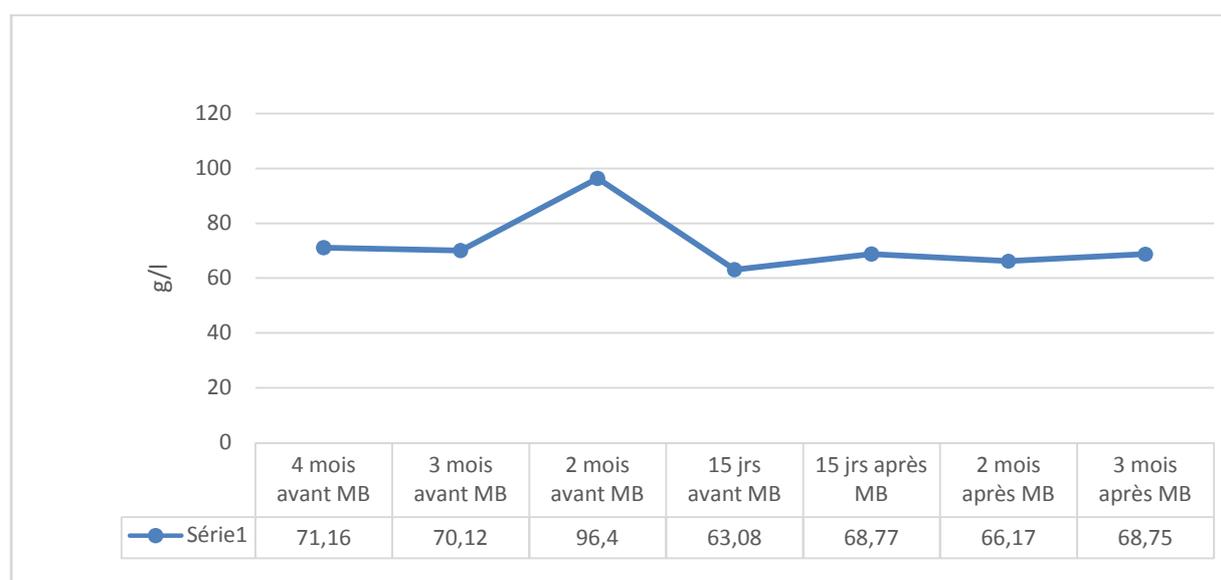
Après le part, la protéinémie reste stable à une moyenne de 68 g/l. Elle est comparable à celle déterminée chez les femelles non gestantes (69 g/l) ce qui nous permet de déduire que l'état de reproduction n'a pas d'effet sur le taux des protéines totales plasmatiques (Tab 48). Les protéines du lait sont en grande partie synthétisées au niveau de la glande mammaire et ce n'est qu'une faible quantité de protéines plasmatiques qui passe dans le lait.

Tableau 48 : comparaison des taux de la protéinémie chez les deux groupes de femelles

Animaux	Protéine Moyenne \pm s.e.m
Femelles Productrices	$68 \pm 3,02$ g/l
Femelles non Productrices	$69 \pm 0,74$ g/l
Degré de signification	Pas de signification ($P > 0,05$)

Tableau 49 : valeur moyennes de la protéinémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne±s.e.m
04 mois avant mise bas	21	71,16 g/l ± 3,28
03 mois avant mise bas	21	70,12 g/l ± 3,53
02 mois avant mise bas	21	96,4 g/l ± 1,73
15 jours avant mise bas	21	63,08 g/l ± 5,88
15 jours après mise bas	21	68,77 g/l ± 2,11
02 mois après mise bas	21	66,17 g/l ± 1,82
03 mois après mise bas	21	68,75 g/l ± 2,83



Figure,29 : valeur moyennes de la protéinémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.1.3. L'urée :

L'urée est synthétisée par le foie, et représente le résidu principal du catabolisme protéique $(\text{NH}_2)_2\text{-CO}$ (Embert 1979).

L'urémie moyenne chez le dromadaire adulte est de l'ordre de 378,09mg/l, et celle obtenu dans le profil de l'état de reproduction chez les chamelles est de 423,5mg/l. Durant le dernier tiers de la gestation, l'urémie moyenne est de 434,2 mg/l avec une valeur Maximale de 441,6mg/l dans les derniers jours de gestation. (Tab49). Ce qui indique un catabolisme protéique massif (corticoïdes). On note aussi, que dans le cas de déficit énergétique et protéique le dromadaire a la capacité de recycler de façon remarquable l'urée, et en limitant son excrétion par les voies urinaires et fécales (Faye, 1997). Après la mise bas (lactation) l'urémie décroît nettement. Durant cette période le catabolisme protéique diminue.

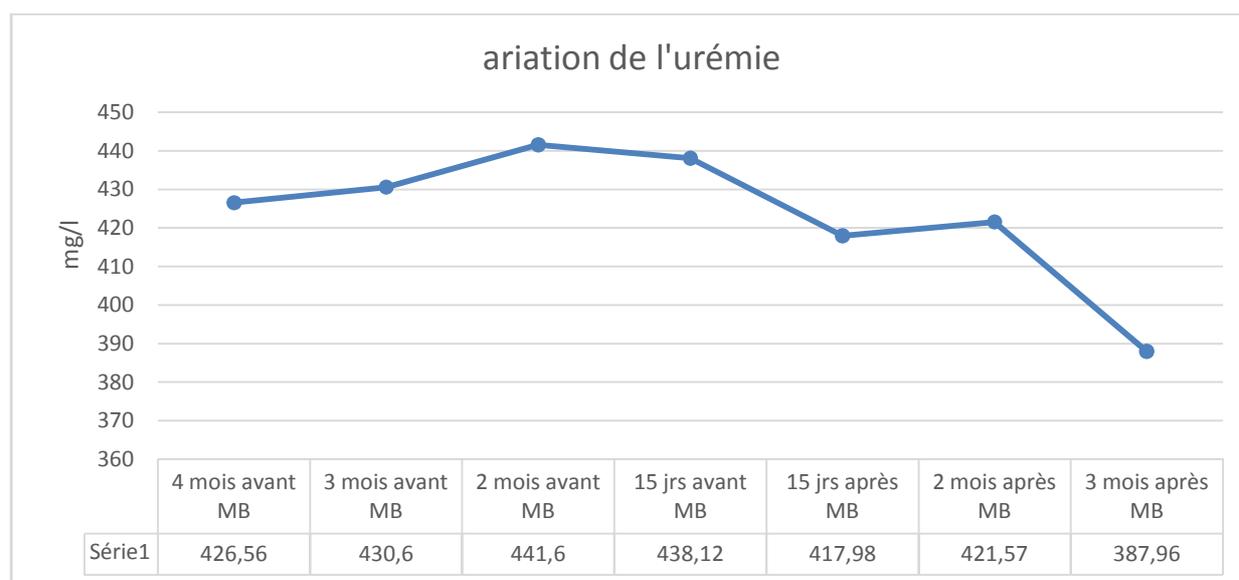
Les protéines du lait sont en grande partie synthétisées au niveau de la glande mammaire, ou on remarque que l'urémie chez les chamelles varie de façon décroissante de la gestation à la lactation. La comparaison des valeurs moyennes de l'urémie chez les chamelles en état de reproduction, avec celle des chamelles non productrices montre une différence statistiquement significative ($p < 0.01$) (Tab 49).

Tableau 50 : comparaison des valeurs moyennes de l'urémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	L'urémie Moyenne \pm s.e.m
Femelles Productrices	423,5 \pm 38,24 g/l
Femelles non Productrices	369,45 \pm 7,79 g/l
Degré de signification	**($p < 0.01$)

Tableau 51 : valeur moyennes de l'urémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	426,56 mg/l \pm 50,26
03 mois avant mise bas	21	430,60 mg/l \pm 28,46
02 mois avant mise bas	21	441,6mg/l \pm 40,88
15 jours avant mise bas	21	438,12mg/l \pm 36,50
15 jours après mise bas	21	417,98mg/l \pm 32,08
02 mois après mise bas	21	421,57mg/l \pm 25,11
03 mois après mise bas	21	387,96mg/l \pm 54,37

**Figure ;30** : valeur moyennes de l'urémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.1.4. Les Lipides Totaux :

Les lipides totaux dans le sang, sont représentés dans la majeure partie par les triglycérides, le cholestérol total et les phospholipides. La lipidémie chez les dromadaires adultes est de l'ordre de $3,81 \pm 0,36$ g/l, et celle déterminée dans le profil des chamelles en état de reproduction est de l'ordre de $3,91 \pm 0,6$ g/l,

avec une valeur maximale durant le dernier mois de gestation de $4,79 \pm 0,7$ g/l.

La comparaison des valeurs moyennes de la lipidémie dans le suivi réalisé chez les chamelles productrices ne révèle aucune différence statistiquement significative ($P > 0,05$), même en

comparaison avec celle des chèvres non productrices (4,03g/l) (Tab 51). Durant le peripartum, le stress quelle que soit son origine peut à la fois entraîner de l'inappétence et une accélération de la lipolyse (Payne et al 1983). La demande élevée d'énergie en fin de gestation, et début de lactation induit une lipomobilisation des graisses corporelles, ce qui fait apparaître une lipidémie relativement marquée.

Tableau 52 : comparaison des valeurs moyennes de la lipidémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	Lipidémie Moyenne \pm sem
Femelles Productrices	3.91 \pm 0.6 g/l
Femelles non Productrices	4.03 \pm 0.39 g/l
Degré de signification	NS (non significative) (P>0,05)

Tableau 53 : valeur moyennes de la lipidémie chez la chèvre en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	3,03 g/l \pm 0,25
03 mois avant mise bas	21	3,10 g/l \pm 0,65
02 mois avant mise bas	21	3,98 g/l \pm 0,09
15 jours avant mise bas	21	4,79 g/l \pm 0,7
15 jours après mise bas	21	4,34 g/l \pm 0,74
02 mois après mise bas	21	4,25 g/l \pm 0,76
03 mois après mise bas	21	3.57 g/l \pm 0,48

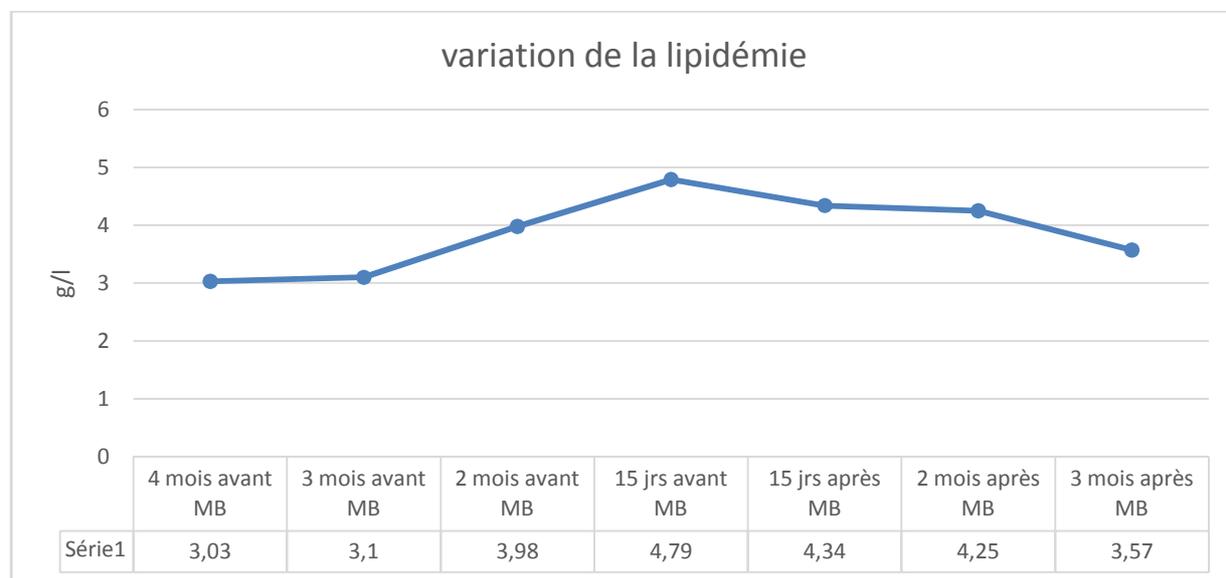


Figure ;31 : valeur moyennes de la lipidémie chez la chèvre en fonction de l'état de reproduction

II.1.5. Les Triglycérides :

La triglycéridémie moyenne déterminée chez le dromadaire adulte est de l'ordre de 297mg/l, et celle obtenue dans le profil des femelles reproductrices, est de l'ordre de 348,4mg/l.

Ce taux élevé au cours de la gestation, se stabilise après le part. Les besoins nutritifs massifs dans le dernier tiers de gestation, le stress et l'inappétence durant le peripartum, induisent une lipomobilisation, ce qui provoque une redistribution de l'énergie stockée dans les tissus adipeux, vers les tissus maternels (Guesnet et al, 1985). Durant cette période, les triglycérides plasmatiques circulants augmentent considérablement (Noble et al ;1971, Chilliard et al ;1978, Ostway et Roinson ; 1968).

Cette hypertriglycéridémie est d'origine endogène, car un régime lipoprive ne modifie pas l'évolution des concentrations plasmatiques en triglycérides (Childs et al 1981). Après la mise-bas, on observe nettement une baisse de la triglycéridémie, qui résulte à la fois d'une augmentation de l'activité de la lipoprotéine lipase de la glande mammaire et d'une inhibition de la synthèse des acides gras au niveau hépatique (Agius et al 1981). Les acides gras des triglycérides du lait sont en grande partie (60%) d'origine exogène, la fraction endogène (40%), provient à partir des acides gras libres plasmatiques, provenant en partie de l'hydrolyse des triglycérides au niveau des tissus adipeux, où bien ils sont synthétisés par la glande mammaire à partir de l'acétate et la B hydroxy butyrate (15%), soit par désaturation, (25%) grâce à une forte activité de la delta -9- dénaturation (Chilliard 2001). Les différentes voies métaboliques (endogène ou exogène) contribuent à la constitution d'un pool d'acide gras utilisable pour la formation des triglycérides (97 à 98% des lipides totaux du lait) par estérification sur le glycérol (Chilliard 2001), (Soltener 1993). La comparaison des valeurs moyennes de la triglycéridémie chez les deux groupes de chèvres (productrices, non productrices) ne révèle aucune différence statistiquement significative ($P > 0,05$). (Tab 53), même si le taux observé de la triglycéridémie, est élevé chez les femelles en état de reproduction.

Tableau 54/ comparaison des valeurs moyennes de la triglycéridémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	Triglycéridémie Moyenne \pm s.e.m
Femelles Productrices	348,4 \pm 46,69mg/l
Femelles non Productrices	297 \pm 12,66mg/l
Degré de signification	NS ($P > 0,05$)

Tableau 55/ valeur moyennes de la triglycéridémie chez la chèvre en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	392,15mg/l \pm 49.73
03 mois avant mise bas	21	372mg/l \pm 68.44
02 mois avant mise bas	21	377,35mg/l \pm 24.34
15 jours avant mise bas	21	364,79mg/l \pm 54.22
15 jours après mise bas	21	307,28mg/l \pm 46.3
02 mois après mise bas	21	307,03mg/l \pm 34.86
03 mois après mise bas	21	318,17mg/l \pm 49

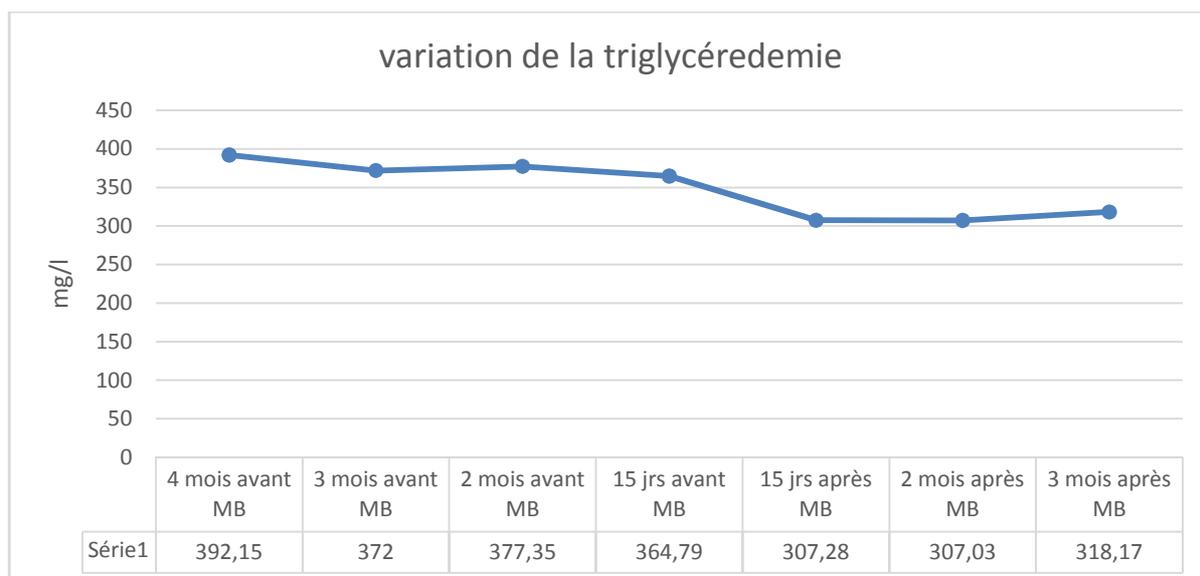


Figure ;32 : valeur moyennes de la triglycéridémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.1.6. Le Cholestérol :

Le taux de cholestérol sanguin chez le dromadaire adulte est de $318,7 \pm 32 \text{ mg/l}$ (Tab ;27) et celui déterminé chez les chamelles en état de reproduction est de l'ordre de $312,7 \pm 26 \text{ mg/l}$ (Tab ;55). On constate que la cholestérolémie moyenne augmente avec l'âge de la gestation (Tab 56). Elle passe de 240 mg/l au 9^{ème} mois à 312 mg/l durant le dernier mois de gestation, pour décroître après la mise bas pour atteindre une valeur de 240 mg/l . Cette augmentation significative ($p < 0.05$) du taux du cholestérol sanguin est expliquée par le fait des besoins accrus de la gestation et la préparation de la lactogénèse induisant une lipomobilisation. Le cholestérol et les triglycérides sont les deux paramètres fondamentaux du bilan lipidique systématique.

D'autre part, il existe une relation inverse entre le taux de cholestérol circulant et le degré de l'activité de la glande thyroïde (Enbert 1979). En effet Agarwal (1990) rapporte dans une étude sur des chamelles gestantes que les niveaux des hormones thyroïdiennes T_3 et T_4 diminuent avec l'âge de la gestation (la T_4 à 02 mois de gestation elle est de l'ordre de 118.9 mg/l pour passer à 82.9 mg/l au 10^{ème} mois, et la T_3 passe de 1.48 mg/l au 2^{ème} mois à 0.91 mg/l au 10^{ème} mois). La comparaison des valeurs moyennes de la cholestérolémie montre une différence statistiquement très significative ($p < 0.01$), entre les chamelles gestantes (en dernier mois) (312 mg/l), et les chamelles non productrices (Tab 55). Par contre durant la lactation la différence entre les moyennes est révélée statistiquement non significative ($P > 0,05$) comparée à celle des femelles non productrices. D'après nos résultats nous pouvons dire que la gestation a un effet significatif sur la cholestérolémie chez la chamelle, par contre la lactation n'en a pas.

Tableau 56/ comparaison des valeurs moyennes de la cholestérolémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	Cholestérolémie Moyenne \pm s.e.m	Degré de Signification
Femelles Productrices	312,7 \pm 26 mg/1	
Femelles non Productrices	242,42 \pm 9 mg/1	** (p < 0.01)
Degré de signification	255 \pm 32 mg/1	NS (P > 0,05)

Tableau 57 : valeur moyennes de la cholestérolémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	244,02 mg/1 \pm 24,91
03 mois avant mise bas	21	258,73 mg/1 \pm 31,12
02 mois avant mise bas	21	304 mg/1 \pm 26,08
15 jours avant mise bas	21	312,70 mg/1 \pm 26,33
15 jours après mise bas	21	301,1 mg/1 \pm 57,29
02 mois après mise bas	21	268 mg/1 \pm 29,86
03 mois après mise bas	21	241,55 mg/1 \pm 35,08

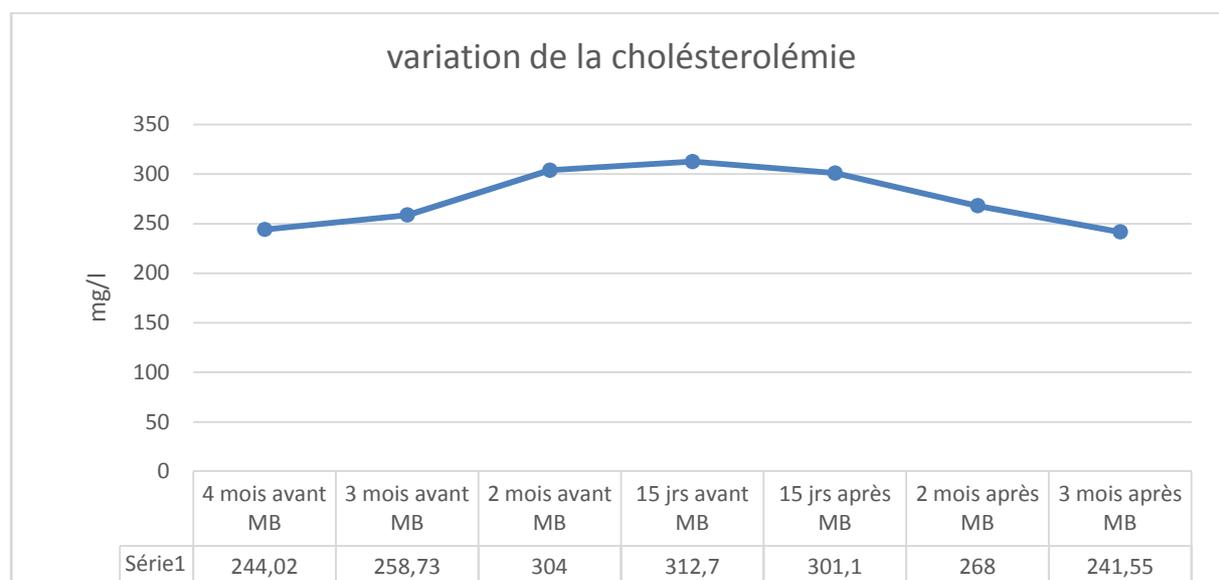


Figure ;33 : valeur moyennes de la cholestérolémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.2. Paramètres Minéraux:

Le métabolisme phosphocalcique est généralement perturbé chez les animaux domestiques, entraînant des maladies de productions et reproductions, lorsqu'il existe un déséquilibre apport/production. Les dromadaires ayant la particularité de s'adapter à des carences et compensent bien ce rapport Ca/P par le choix des plantes salées et halophilles.

II.2.1 Le Calcium:

La calcémie moyenne trouvée chez le dromadaire adulte est de l'ordre de 88,16mg/l (Tab ;31), et celle des chamelles en état de reproduction avoisine les $75,42 \pm 9,63$ mg/l, avec une valeur maximale de 92,10mg/l à la 2^{ème} semaines après le part. La calcémie moyenne chez les chamelles en état de reproduction est relativement basse. La comparaison des valeurs moyennes ne montre aucune différence statistiquement significative (Tab 57). Cette calcémie basse est explicable par la demande élevée du foetus (Ostéogénèses) et par les besoins de la lactogénèse. Dans les jours qui précèdent le part, la calcémie est relativement basse (66.6mg/l). Cette hypocalcémie est un phénomène physiologique qui survient dans le peripartum (Barlet 1971, 1978).

Durant cette période la chamelle présente des troubles d'adaptation, puisqu'elle n'arrive pas à augmenter l'absorption digestive et/ou à mobiliser suffisamment le calcium osseux pour répondre aux besoins. De plus durant cette période la sécrétion des corticoïdes est importante. Les corticoïdes à dose pharmacologique sont antagonistes à la parathormone (Payne 1983) de même les œstrogènes ont une action sur l'absorption calcique et la mobilisation osseuse du calcium (Rayssiguier 1981). Le stress durant les jours qui précèdent la mise bas, peut induire de l'inappétence, ce qui peut diminuer l'apport phosphocalcique alimentaire.

Dans la deuxième semaine qui suit le part, la calcémie marque un pic (92mg/l). En réponse à l'hypocalcémie, il ya une excrétion de la parathormone, ce qui entraîne une élévation de la calcémie, mais son action est lente (Payne 1983). Le métabolisme phosphocalcique chez le dromadaire est très actif, et la concentration en vitamine D3 est de 10 à 15 fois plus élevée que chez les autres ruminants, ce qui rend l'assimilation du calcium et du phosphore plus importante, (Faye 1997). Par la suite la calcémie se stabilise (72 mg/l) mais elle demeure relativement basse. Le calcium plasmatique passant dans le lait, ou les protéines spécifiques du lait (qui sont les caséines a, B, K), se trouvent sous forme micellaires. Ces derniers sont composés de 3 caséines associées à des sels minéraux : le calcium, le phosphore et le magnésium (Dupouy 1993).

En général l'état de reproduction de la chamelle ne semble pas avoir un effet sur le taux de calcium plasmatique de façon significative ($P > 0,05$) (Tab ;57), la comparaison des valeurs moyennes ne montre pas de différence statistiquement significative entre les chamelles en état de reproduction et celles qui ne sont pas (Tab 57).

Tableau 58/ comparaison des valeurs moyennes de la calcémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	la calcémie Moyenne \pm s.e.m
Femelles Productrices	75,42 \pm 9,63 mg/l
Femelles non Productrices	92,10 \pm 1,29 mg/l
Degré de signification	NS (P>0,05)

Tableau 59/ valeurs moyennes de la calcémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	76,51 mg/l \pm 15,80
03 mois avant mise bas	21	71,34 mg/l \pm 9,85
02 mois avant mise bas	21	71,34 mg/l \pm 8,20
15 jours avant mise bas	21	66,65 mg/l \pm 5,35
15 jours après mise bas	21	92,10 mg/l \pm 18,92
02 mois après mise bas	21	78,78 mg/l \pm 29,86
03 mois après mise bas	21	71,28 mg/l \pm 35,08

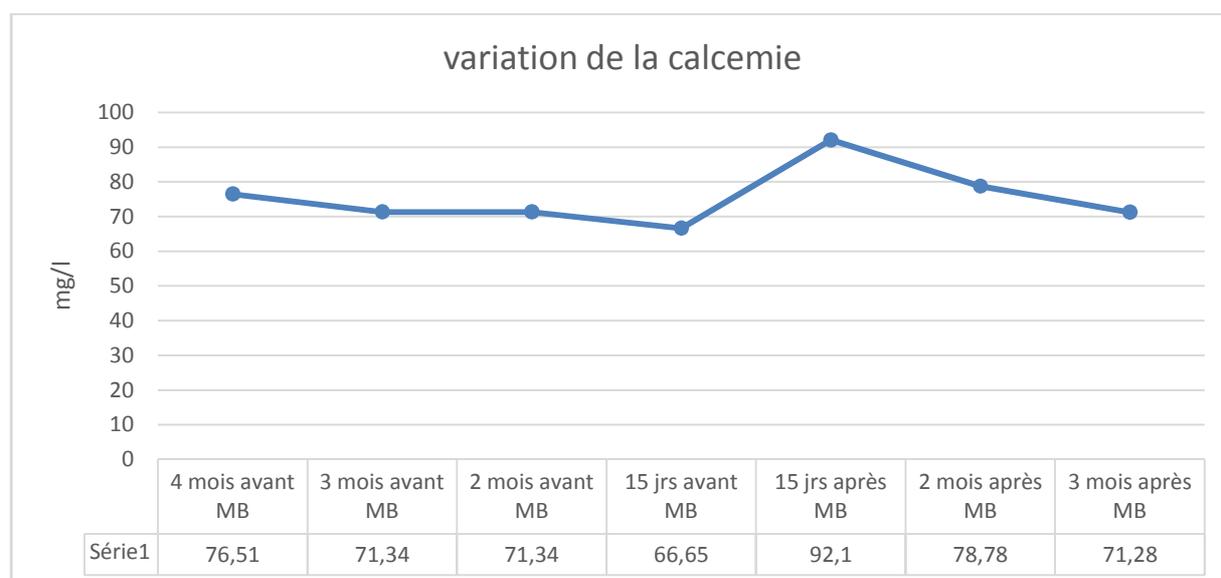


Figure ;34 :valeur moyennes de la calcémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.2.2 Le Phosphore:

La phosphorémie moyenne observée chez le dromadaire adulte est l'ordre de 23 mg/l (Tab ;33) et celle trouvée chez les chamelles en état de reproduction est de 73,02 \pm 10,98 mg/l. Chez ces dernières, elle prend une allure décroissante de la gestation à la lactation, et on observe que la phosphorémie moyenne passe de 83,4 mg/l à 58 mg/l (Tab 60).

La chamelle gestante répond à la demande élevée en phosphore durant la gestation (ostéogénèse) par l'augmentation de l'absorption digestive et la diminution de l'excrétion urinaire de phosphore ainsi par la mobilisation du phosphore de réserve. Le phosphore est également un composant de complexes riche en énergie comme l'ATP et la phosphocréatinine chez les ruminants ; le phosphore contenu dans la salive est important d'abord comme constituant du tampon phosphate pour le contrôle du PH rumenal, ensuite comme source de phosphore nécessaire à la multiplication de la flore rumenale (Payen 1983).

L'état de reproduction de la chamelle a un effet significative ($P < 0.001$), sur le taux plasmatique du phosphore. La comparaison des valeurs moyennes de la phosphorémie montre une différence hautement significative ($P < 0,001$) entre les chameilles reproductrices et celles qui ne le sont pas (Tab 59).

Tableau 60/ comparaison des valeurs moyennes de la phosphorémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	phosphorémie Moyenne \pm s.e.m
Femelles Productrices	73,02 \pm 10,98 mg/1
Femelles non Productrices	18,69 \pm 0,75 mg/1
Degré de signification	Hautement significative ($p < 0.001$)

Tableau 61/ valeurs moyennes de la phosphorémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	79,62 mg/1 \pm 8,87
03 mois avant mise bas	21	90,77 mg/1 \pm 6,33
02 mois avant mise bas	21	81,85 mg/1 \pm 10,52
15 jours avant mise bas	21	83,40 mg/1 \pm 8,47
15 jours après mise bas	21	69,68 mg/1 \pm 17,34
02 mois après mise bas	21	47,66 mg/1 \pm 9,50
03 mois après mise bas	21	58,24 mg/1 \pm 15,88

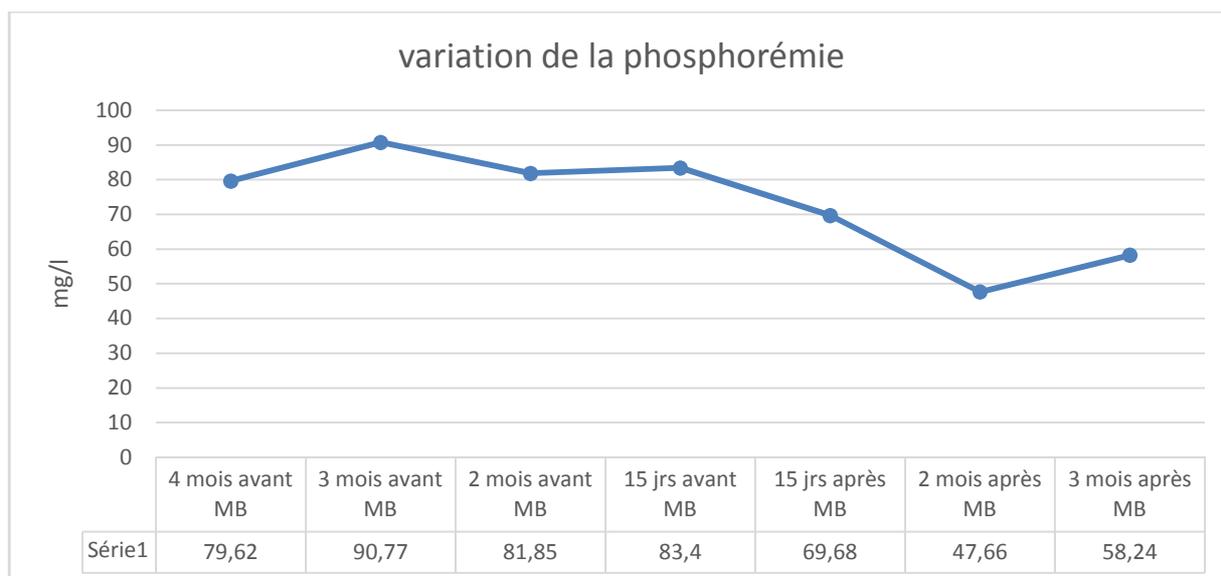


Figure ; 35 : valeurs moyennes de la phosphorémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

II.2.3 Le Magnésium:

Le taux de magnésium sanguin trouvé chez le dromadaire adulte est de $21,71 \pm 0,68 \text{ mg/l}$ (Tab ;36), et celui déterminé chez les femelle en état de reproduction est de $24,71 \pm 3 \text{ mg/l}$. On a constaté que la magnésémie moyenne durant la gestation est relativement élevée (28.29 mg/l) par rapport à celle observée durant la lactation (21.63 mg/l) (Tab 62).

Puisque on admet généralement que les femelles en lactation sont plus exposées à l'hypomagnésémie que les autres (Payne 1993), le stress qui accompagne le part et le début de la lactation provoque une lipolyse accompagnée d'une hypomagnésémie, par captation du magnésium par les adipocytes (Payne 1983), ainsi que la diminution de l'ingestion qui suit le part et qui semble avoir un effet sur la magnésémie. Les hypomagnésémies légères même chronique ne sont pas accompagnées de signes cliniques, car les 67% de magnésium sanguin sont sous forme libre. Ce qui rend la magnésémie stable (Wilson 1964).

La comparaison des valeurs moyennes de la magnésémie chez les chamelles en état de reproduction et celles qui ne le sont pas montre une différence statistiquement significative ($P > 0,05$) (Tab 62). L'état de gestation a un effet significatif ($p < 0.05$) sur la magnésémie, par contre la lactation n'en aurait aucun ($P > 0,05$) (Tab ;61).

Tableau 62/ comparaison des valeurs moyennes de la magnésémie en fonction de l'état de reproduction

Animaux	Cholestérolémie Moyenne \pm s.e.m	Degré de Signification
Femelles gestantes	$28,29 \pm 3.12 \text{ mg/l}$	
Femelles en lactation	$21,63 \pm 2.88 \text{ mg/l}$	*($p < 0.05$)
Femelles non productrice	$20,44 \pm 0.54 \text{ mg/l}$	N.S($P > 0,05$)

Tableau 63/ valeurs moyennes de la magnésémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

Animaux	N	Moyenne \pm s.e.m
04 mois avant mise bas	21	27,05 mg/l \pm 3,50
03 mois avant mise bas	21	27,14 mg/l \pm 2,84
02 mois avant mise bas	21	31,61 mg/l \pm 2,57
15 jours avant mise bas	21	27,37 mg/l \pm 3,56
15 jours après mise bas	21	26,36 mg/l \pm 4,04
02 mois après mise bas	21	21,12 mg/l \pm 2,35
03 mois après mise bas	21	17,42 mg/l \pm 2,35

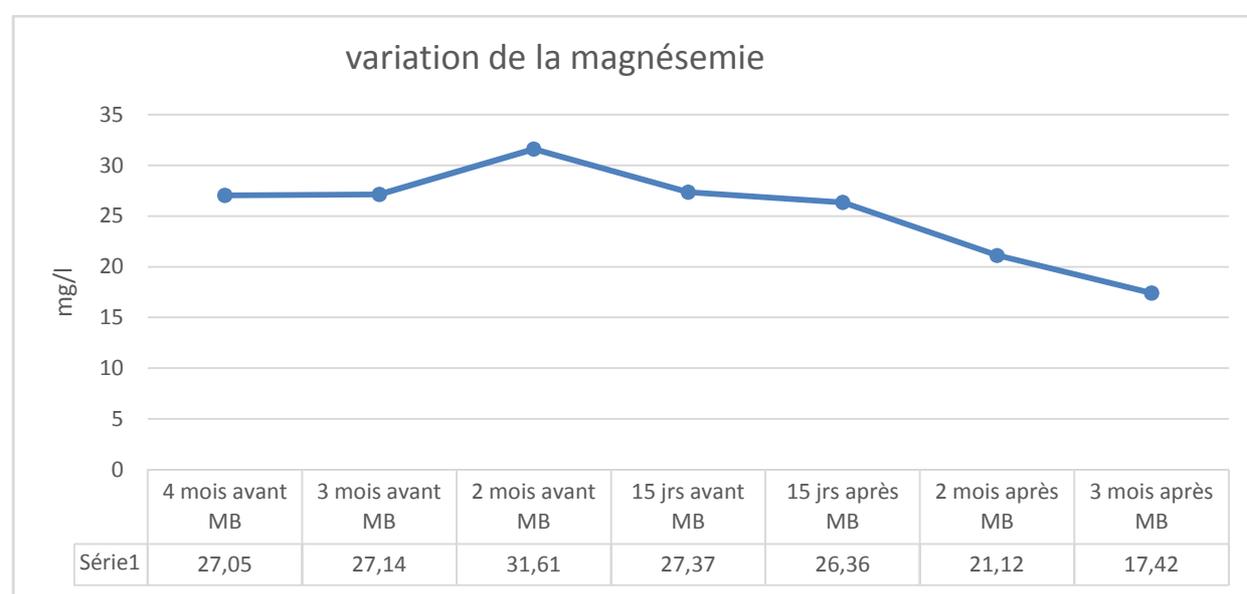


Figure ;36 : valeurs moyennes de la magnésémie chez la chamelle en fonction de l'état de reproduction

CHAPITRE 3/ Etude de la periode du post_partum chez la chamelle

Introduction. La chamelle présente plusieurs particularités physiologiques vis-à-vis de la reproduction (Zarouk ;2003).C'est une espèce polyoestrienne, saisonnière à ovulation provoquée (cycle ovarien de type folliculaire).La puberté et la mise à la reproduction sont tardives (3 à 4 ans) avec une longue durée de gestation (12 à13mois) (Skidmore ;2010,Zarouk ;2003),ce qui rend ses performances de reproduction faibles (Elhassanein ;2010,Skidmore ;2010,Alqarawi ;2005,Brigitte ;2005,tibary ;2005,Zarouk ;2003 ALeknah ;2000, Khaldoune ;1990,Wilson ;1989).Pour les autorités l'élevage camelin constitue un élément capital pour le développement des zones arides et semi arides. Notre étude constitue une contribution à la compréhension du postpartum, notamment la reprise de l'activité ovarienne. Certains auteurs ont rapportés que l' anoestrus du postpartum est court et la reprise de l'activité ovarienne est précoce chez cette espèce,comparable à celle de la jument (15 à 20 jours) (Vaughan et al ;2006, Tibary et Anouassi ;1997 ,Chiriqui ;1989) .A l'opposé ,Ilias (1990)et Musa et al(1990) ont annoncé une durée longue comparable à celle de la vache (35 à 45jours). La recherche d'une méthode de contrôle de la fonction ovarienne notamment en postpartum est nécessaire afin d'augmenter ses performances de reproduction.

OBJECTIFS : L'objectif principal de ce travail est de décrire la période du postpartum chez cette espèce et de vérifier l'hypothèse de l'involution utérine réduite. D'autres objectifs ont visés par cette étude sont plus spécifiques et visent à - décrire l'involution utérine,tant sur le plan clinique,qu'anatomique et histologique.- déterminer la relation entre la taille folliculaire et la concentration des œstrogènes et de la progestérone.Ces deux derniers sont les indicateurs fiables de l'état de physiologie de reproduction chez la femelle.

- Chercher la relation entre les paramètres proteoénergétiques sanguins et la reprise de l'activité ovarienne.

-étudier l'effet de l'alimentation sur la reprise de l'activité ovarienne en postpartum

Pour ce faire 10 chamelles de race sahraoui, ont été suivies durant le peripartum au niveau de la ferme expérimentale de l'université de Blida- Algérie.

Matériel et méthodes 1/Animaux : Dix chamelles gestantes âgées de 7 à15 ans, cliniquement saines.

Méthodes :Les animaux ont été divisés en deux groupes de 5 chamelles(groupe S supplémenté par une alimentation verte en plus du concentré et de la paille, groupe NS non supplémenté et reçoit uniquement de la paille et du concentré).

Les deux groupes ont été suivi avant et après le part.Chaque chamelle a subit des prélèvements sanguins(au niveau de la veine jugulaire sur tube sec) pour le dosage des paramètres sanguins, après le part des examens gynécologiques(biopsie plus échographie des ovaires) ont été réalisées jusqu'à 40 jours.

Préparation de l'animal. La position naturelle de repos des grands camélidés est celle dite baraquée(Fig ;19) , l'animal étant placé en décubitus sternal, les membres repliés et entravés. Des prises de sang ont été réalisés au niveau de la veine jugulaire sur tubes secs, centrifugés (4500tr/mn pendant 5mn). Les échantillons ont été aliquotés, identifiés et congelés pour des analyses ultérieures. Avant chaque examen échographique , et pour maintenir l'animal calme, une tranquillisation à été réalisée par une injection en IV de l'acépromazine (xylazine) . La dose variait de 5 à 12 ml(50 à 120mg) selon le poids de l'animal(skidmore ;2010,Sumant et al 2002 ,2008).



Figure 37 : contention de la chamelle(Kelanamer ;2010)

Les examens réalisés sont les suivants:

- 1/ Examen clinique et gynécologique .
- 2/ biopsie utérine
- 3/Dosage des indicateurs du statut énergétique (glucose, protéines totale, l'urée, triglycérides, cholestérol)
- 4/ Dosage des indicateurs de statut minéral (calcium, phosphore, magnésium)
- 5/Dosage des indicateurs hormonaux (les œstrogènes, la progestérone)
- 6/ Des examens échographiques des ovaires (dynamique de développement folliculaire)

Méthodes de dosage. Le dosage des paramètres sanguins a été réalisé en utilisant des Kits (biomaghreb) par la méthode enzymatique et colorimétrique. La progestérone et les oestrogenes(Estradiol) ont été dosé par la méthode immunoenzymatique micro particulaire(MEIA) par AxSYM.Histologiquement des biopsies utérines ont été réalisées en utilisant la pince (à aspiration de Debray-détail).Des examens échographiques ont été réalisés een utilisantl'échographe de type « ESAOTE Pie Médical », à sonde linéaire d'une fréquence de 6-8 Mhz.

Analyse statistique : L'analyse statistique à été réalisée avec le logiciel SAS (statistical analysis system, 2001). Le model linéaire généralisé(GLM) à été utilisé pour effectuer une analyse de variance de chaque paramètre, afin de déterminer les différences existant entre les divers temps (état de reproduction), âge et saison et leurs significations statistiques, pour chaque paramètre. La moyenne des moindres carrés ainsi que l'erreur standard ont été calculés, les corrélations existant entre les différents caractères ont été également étudiées.

A/ suivi clinique et gynécologique

Un suivi basé sur des observations cliniques couplés à des examens transrectales et vaginales ont été réalisés (vaginoscopie, Type bovin) (selon la technique décrite par Tibary et Anouassi (2001)). La palpation transrectale est similaire à celle réalisée chez la vache. Sauf que pour la chamelle, le col n'est pas palpable. L'opérateur muni d'un gant gynécologique lubrifié au préalable, introduit sa main dans le rectum pour le vider. La bifurcation utérine est facilement repérée. Les ovaires sont situés latéralement par rapport à la bifurcation des cornes utérines. Les parties utérines sont palpées par la suite pour apprécier la taille, la consistance et la tonicité. Les observations et le suivi clinique révèlent les résultats suivants (Tab, 64)

Tableau 65 : indiquant les principaux résultats cliniques.

Examens cliniques au cours du post-partum	Première semaine	Deuxième semaine	Début de la troisième semaine	Fin de la troisième semaine
Sécrétion des lochies	Très abondante sanguinolente noirâtre	Moins abondantes, noirâtres	rare	Très rares
Etat de l'utérus (exploration rectale)	Non délimitable et non ramassable, avec des striations bien palpable	Délimitable, non ramassable	Délimitable et ramassable	Bien palpables (taille initiale)
Exploration des ovaires	Non palpable	Palpable avec présence de structures (follicules)	ovaire gauche palpable	Bien palpables
Examen de l'état et de la couleur de la muqueuse vaginale (vaginoscopie)	Rouges œdémateuse	Rouge, rose	rose	Rose rouge
Examen du col (vaginoscopie)	Rouge, ouvert à 4doigts avec présence d'écoulements noirâtres	Rouge rose ouvert à 2doigts peu avec d'écoulement noirâtres avec présence de pus	Rose, ouvert 1 à 2doigts, peu de sécrétions claires avec des traces de pus (parfois)	Rose rouge, ouvert à 1 doigt des sécrétions claires et très abondantes

B / Biopsie utérine

Introduction et intérêt de la biopsie : L'examen histologique d'une biopsie est une technique fiable, pour l'évaluation des modifications de l'endomètre (Tibary et al. 2001). Cet examen présente le moyen le plus simple et approprié, pour diagnostiquer des changements inflammatoires ou dégénératifs. Elle peut aussi déterminer le moment de la fin de l'involution utérine, la restauration complète de l'endomètre et même le moment opportun de la conception. L'objectif est de déterminer les principales modifications histologiques

del'endomètre chez la femelle du dromadaire en période du post-partum. Pour cela, des prélèvements successifs de la muqueuse utérine ont été effectués sur des femelles à partir du 3^{ème} jour du post-partum. Les biopsies ont été confrontées à ceux des palpations transrectales.

Matériel et méthodes

I. Matériel expérimental propre à la biopsie :

-les pinces à biopsie pour la jument (pince à aspiration de Debray-détail)

-les petits flacons pour conserver les prélèvements

-un liquide de fixation : formol 10%

-un anti septique : Bétadine 10%

Matériel de la préparation histologique : Microtome, paraffine, plaque chauffante, bacs de coloration, lames et lamelles, pince et pinceau, microscope optique

Protocole de biopsie : Les prélèvements de biopsie sont effectués au niveau de la corne gauche à partir du 3^{ème} jour post-partum (chez chamelle à 99% la gestation est au niveau de la corne gauche).

L'opération commence par un lavage de la région périnéale. La main gauche munie d'un gant lubrifié passe à travers le rectum. La main droite tient la pince à biopsie et introduit dans la cavité vaginale tout en évitant de toucher la partie externe de la muqueuse vaginale. La pince est dirigée au début vers le haut puis d'une façon rectiligne jusqu'à ce qu'elle arrive au niveau du col. Par des mouvements circulaires les replis cervicaux sont traversés. La pince à biopsie est en suite orientée à travers le rectum, par la main gauche vers le site de prélèvement au niveau de la corne utérine. Un fragment de la muqueuse utérine sera introduit entre les deux mâchoires de la pince et par un mouvement franc, le fragment est enlevé et la pince est retirée de l'utérus. Le prélèvement est plongé immédiatement dans du formol à 10%. La taille du prélèvement se situant généralement entre 0,5 à 1cm de long avec un diamètre dépassant rarement 3mm

Méthode de préparation histologique

Fixation des échantillons

But : la fixation a pour but d'assurer la conservation des structures dans un état aussi proche de l'état vivant.

Principe : la fixation doit se faire immédiatement après le prélèvement, par immersion dans le liquide fixateur : formaldéhyde 10%.

Le volume du fixateur doit être de 20 à 50 fois supérieure à celui de prélèvement. En routine, les pièces séjourneront de 12 à 24 heures dans le fixateur et y seront totalement immergées. Aucune pièce ne doit flotter au dessus du fixateur car la fixation ne sera ni

bonne ni homogène. Ce temps est toutefois à adapter selon la consistance et la taille du tissu.

Préparation des blocs de paraffine

Les fragments tissulaires sont inclus dans des blocs de paraffine, ce qui leur confère une certaine rigidité et une facilité à la découpe. Les coupes du bloc de paraffine sont faites avec un microtome permettant de réaliser des tranches fines.

Déshydratation :

-But : La déshydratation permet d'éliminer l'eau pour être remplacé par la paraffine dans le tissu.

-Principe : les pièces sont mises dans des cassettes à inclusion et sont passés dans trois (03) bains d'éthanol à concentration croissante : 70, 90, 100.

La durée pour chaque bain est d'une (01) heure sauf pour l'alcool 100° où elle est deux (02) heures. Les échantillons doivent subir par la suite un éclaircissement ; qui permet le remplacement de l'agent déshydratant par un solvant de la paraffine. Cette étape est réalisée par l'immersion dans deux bains de toluène. La durée pour chaque bain est de deux heures

Imprégnation en paraffine après déshydratation :

-Principe : l'imprégnation du tissu s'effectue par le passage des échantillons après leur déshydratation dans un bain de paraffine maintenue à l'état liquide dans l'étuve à 56° pendant 12 heures au minimum

Inclusion à la paraffine

But : les échantillons imprégnés à la paraffine sont récupérés du dernier bain de l'imprégnation et sont inclus à la paraffine par l'appareil à inclusion.

Principe : un moule en étain ou en plastique au fond duquel on verse une petite quantité de paraffine, l'échantillon imprégné est déposé délicatement en orientation convenable. La partie de la cassette qui va servir comme support sur le microtome est déposée en suite au-dessus. Une autre quantité de paraffine est ajoutée après à travers les grilles de la cassette.

Une fois la paraffine refroidie, elle subit un durcissement et les blocs sont par la suite démoulés et seront prêts à la coupe

Confection et étalement des coupes

Le bloc est monté dans le porte bloc du microtome. L'épaisseur de coupe est réglée à 5µm. Les coupes sériées sont collées les unes aux autres ; formant un ruban, que l'on peut découper pour sélectionner les meilleurs. L'étalement se fait dans un bain marie réglé à une température de 45°C. Les coupes par la suite sont montées sur des lames gélatinées. Ces

dernière permettent une meilleure adhésion et évitent le décollement des coupes au cours de séries de lavages.



Figure 38 : (a) .Ruban de coupes sur le Microtome *Leica1510*(b). Etalement et Collage des coupes sur les lames gélatinées (Kelanemer ;2010)

Coloration des coupes : Déparaffinage et réhydratation des coupes

Les colorants sont hydrophiles tandis que la paraffine est hydrophobe. C'est pourquoi la coloration des coupes comporte une étape de déparaffinage et de réhydratation. Le toluène est utilisé à cette étape ; on fait passer les coupes dans deux(2) bains de toluène pendant 05 minutes pour chacun. La réhydratation s'effectue en plongeant les coupe dans trois(03) bains d'alcool à concentration décroissante ; respectivement 100° , 90° , 70° . La durée est d'une (01) minute chacun. La réhydratation se termine par le passage des coupes dans de l'eau distillée pendant trois(03) minutes

Coloration à l'hémalum éosine L'hématoxyline est un colorant basique qui colore les structures basophiles(acides) comme l'ARN et l'ADN en bleu violacé. C'est pour cette raison que les noyaux, les ribosomes et les réticulum endoplasmiques rugueux sont colorés en bleu. L'éosine est un colorant acide qui colore les structures acidophiles (basiques) en rouge ou en rose. Comme la plupart des protéines cytoplasmiques sont basiques, le cytoplasme des cellules apparaîtra en rouge ou en rose.

Mode opératoire les coupes sont colorées par l'hémalum pendant environ 30 secs à 2mn. Après le lavage dans l'eau distillée pendant 03mn (plusieurs bains) on passe à la coloration par l'éosine pendant 4mn, puis rinçage à l'eau distillée pendant 30sec

Montage des coupes Après la coloration les coupes sont déshydratées dans trois(3) bain d'alcool à concentration croissante ; respectivement 70° , 90° , 100° . La durée pour chaque bain est de 30secondes sauf pour l'alcool à 100° qui est d'une minute. Ces coupes doivent subir par la suite un éclaircissement qu'est réalisée par l'immersion dans deux(2) bains de

toluène. La durée pour chaque bain est de cinq(05) mn. Enfin les coupes sont montées par l'eukitt puis recouverte par une lamelle et mise à sécher à plat.



Figure 39 : Montage définitif : Collage des lamelles.L'observation des lames est réalisée par un microscope photonique et la prise des photos par un appareil photo numérique :(Kelanemer ;2010)

Résultats

Les résultats histologiques que nous présentons, complétés par ceux de la palpation transrectale afin d'évaluer la taille de l'utérus pendant la période de l'involution. Les résultats décrivent l'état de l'épithélium de surface, des glandes utérines et du chorion en fonction du stade du prélèvement

Stade 3^{ème} jour post-partum : A ce stade, l'examen gynécologique par la palpation transrectale a montré une matrice à position abdominale, volumineuse, non ramassable, non délimitable avec des stries longitudinales.

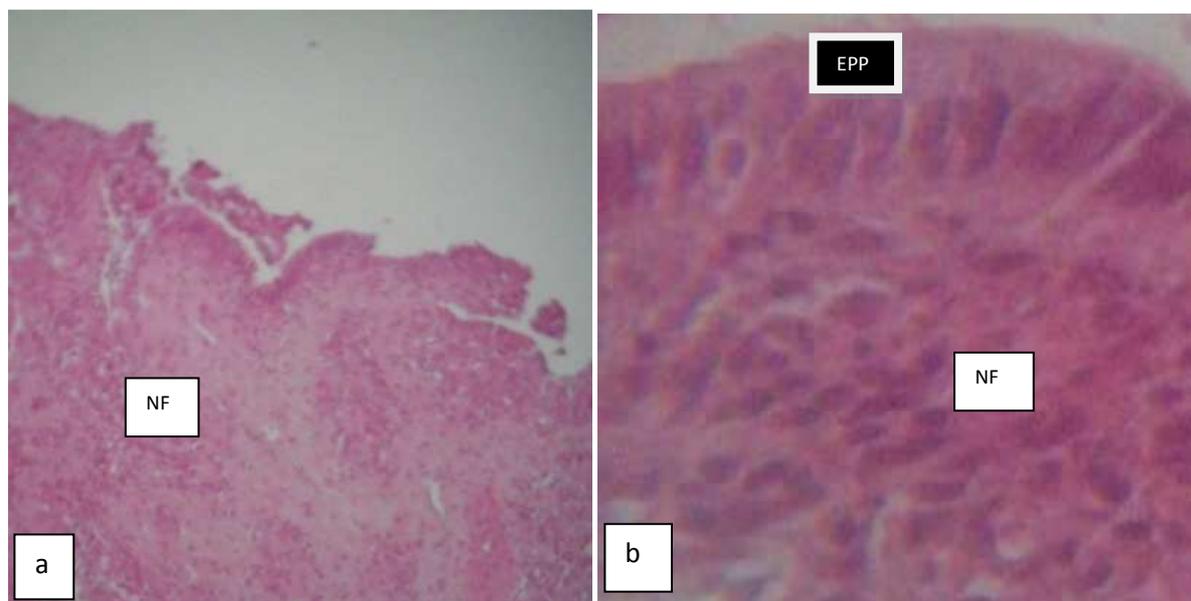


Figure 40 : Muqueuse utérine de chamelle au 3^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Hématoxyline Eosine). (a)×10(b)×40, **NF** : noyaux de fibroblastes **EPP** : épithélium prismatique simple.(Kelanemer ;2010)

A ce stade les ovaires ne peuvent pas être palpés car hors d'atteinte. Histologiquement, la figure ;22 (a) présente un épithélium de surface discontinu, desquamé, détaché par endroit. Ceci est surtout noté au site d'implantation du placenta. Au plus fort grossissement dans la figure 22 (b), on distingue plus clairement un épithélium de surface prismatique simple avec des cellules à noyaux de grande taille. Selon la figure 22 (a), les glandes utérines sont absentes.

2-Stade du 5^{ème} au 7^{ème} jour post-partum :

L'utérus devient moins volumineux mais toujours en position abdominale et non ramassable. Les ovaires restent toujours non palpables.

La figure montre un épithélium toujours détaché, et le phénomène de régénération n'a pas encore commencé. Les glandes utérines sont peu nombreuses voire même absentes à certaines endroits. Elles sont de petites tailles circulaires et dispersées dans le chorion.

Leur épithélium est plus intègre que celui de la surface et leur lumière est réduite. Le chorion est lâche, caractérisé par une vascularisation moins importante.

Stade du 8^{ème} au 10^{ème} jour post-partum : L'examen gynécologique montre que la matrice est toujours dans la cavité abdominale, délimitable, ramassable avec une taille peu volumineuse. Les ovaires restent toujours non palpables

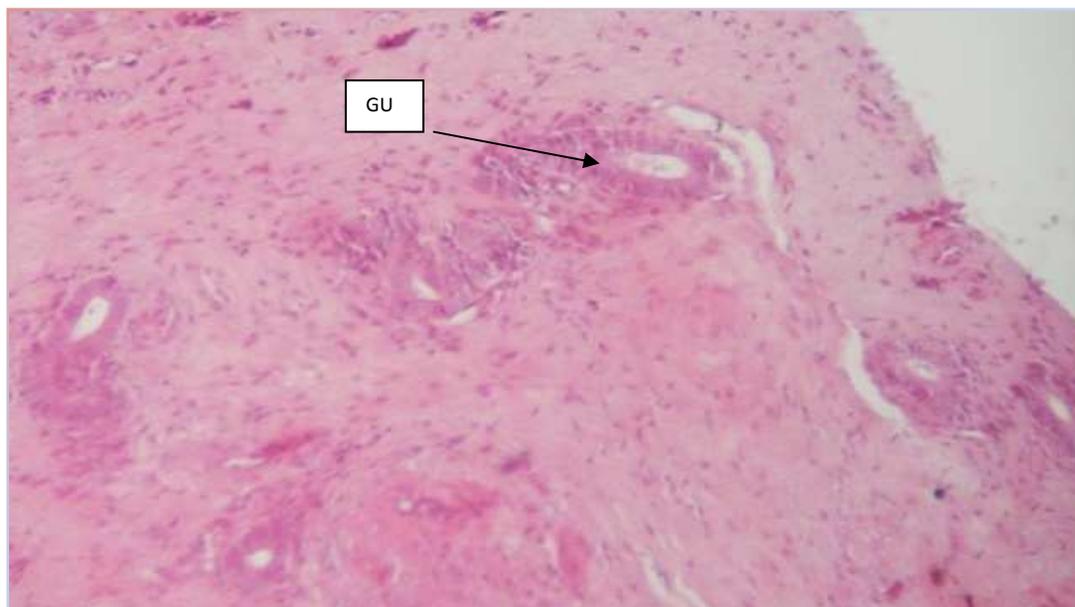
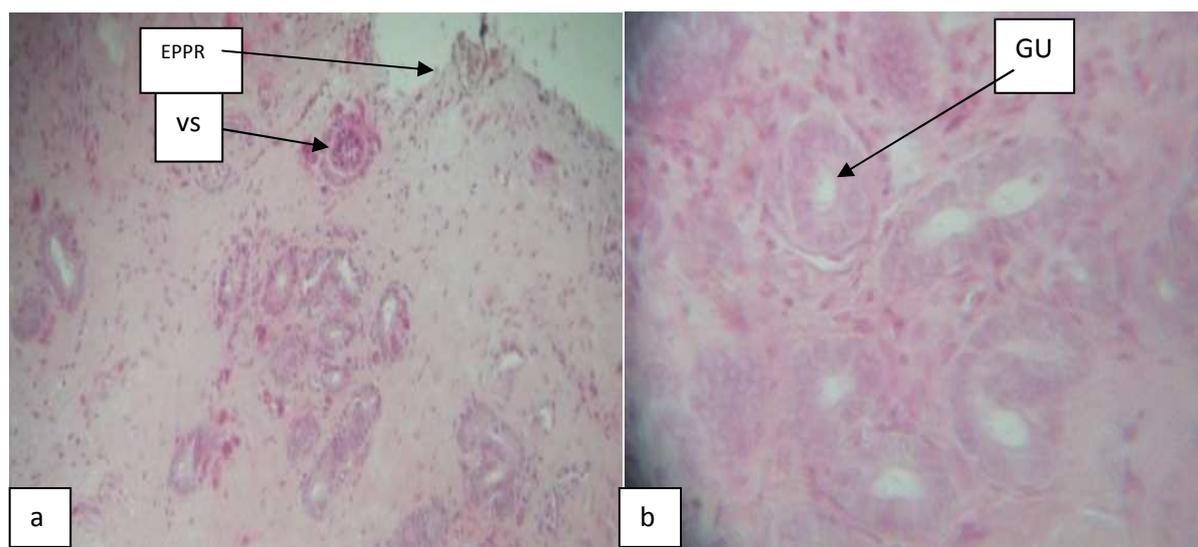


Figure 41 : la muqueuse utérine de la chamelle du 8^{ème} au 10^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Hématoxyline Eosine(10) **x**GU : glandes utérines ((Kelanemer ;2010)Les glandes utérines sont plus nombreuses par rapport au stade précédent (5^{ème} à 7^{ème}). Ces glandes sont de petite taille disséminées dans le chorion, leur lumière peu être dilatée ou réduite (figure 24).

4-Stade du 11^{ème} au 14^{ème}jour post-partum :A ce stade, la majorité de la matrice se trouve dans la cavité pelvienne et le reste dans la cavité abdominale, elle est délimitable, ramassable.

Les ovaires deviennent palpables. L'épithélium de surface est peu régénéré, desquamé enquelques endroits.



(b)

(a)**Figure42** : chorionde la chamelle au 10^{ème} à 14^{ème} jour post partum. (Coloration de l'Hématoxyline Eosine). (a)**x**10, (b) **x**40. **GU** : glandes utérines, **VS** : vaisseau sanguin, **EPPR** : épithéliumpeu régénéré(Kelanemer ;2010)

Les glandes utérines subissent une augmentation en nombre et en taille, elles sont de forme circulaire ou allongée, elles peuvent être dispersées dans le chorion ou organisées en amas, leur lumière est un peu dilatée par rapport au stade précédent. Comme elles sont entourées par des vaisseaux sanguins.

Stade du 15^{ème} au 18^{ème} jour post-partum : A la palpation transrectale, la matrice est dans la cavité pelvienne. Elle est ramassable et délimitable. Les deux ovaires deviennent facilement palpables contenant des follicules de différentes tailles. Histologiquement, dans **la figure**, on distingue que l'épithélium de surface n'est pas encore complètement restauré.

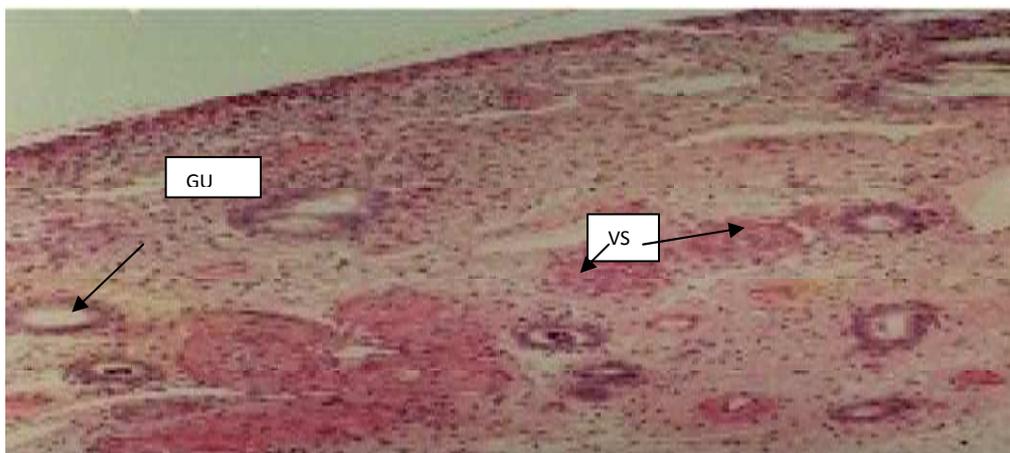


Figure43 :
la muqueuse
utérine de la
chambre du

15^{ème} au 17^{ème} jours post partum. (Coloration de l'Hématoxyline Eosine **x10**). **GU** : glandes utérines de taille importante, **EPPR** : épithélium peu régénéré, **VS** : vaisseau sanguin (Kelanemer ;2010)

Les glandes utérines sont nombreuses disséminées dans le chorion. La néo vascularisation est très importante par l'augmentation du nombre et de la taille.

6-Stade du 18^{ème} au 21^{ème} jour post-partum :

A ce stade, la matrice retrouve sa taille et sa position normale correspondante à l'état de non gestation (cavité pelvienne).

Les deux ovaires sont palpables et contiennent des structures folliculaires de différentes tailles ou contiennent un corps jaune en régression difficilement palpable.

Les résultats histologiques du stade 21^{ème} jour post-partum montrent une muqueuse utérine complètement restauré et des glandes utérines fonctionnelles. En effet l'épithélium de surface apparait plus intègre, uniforme et continu sur toute sa surface (**figure 26 (a)**).

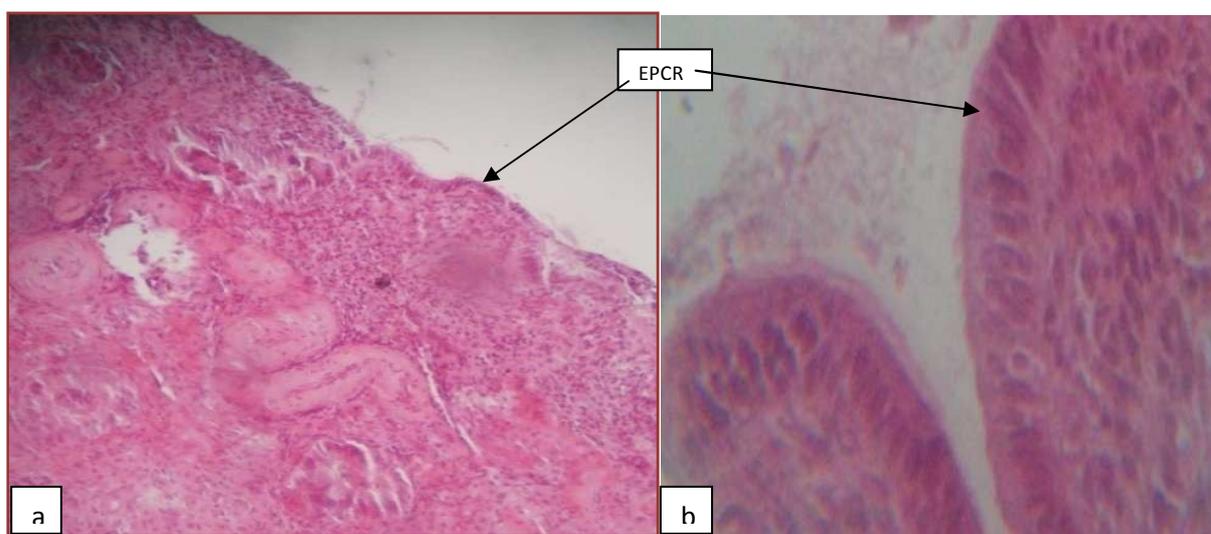


Figure44 : la muqueuse utérine de la chienne aux 18^{ème} à 21^{ème} jours post partum. (Coloration de l'Hématoxyline Eosine). (a) x10, (b) x40. **GU** : glandes utérines de taille très importante **EPCR** : épithélium complètement régénéré (Kelanemer ;2010)

Au plus fort grossissement (40), d'après la figure (b) l'épithélium apparaît cylindrique simple.

Discussion :Après la mise- bas, l'utérus subit beaucoup de modifications qui lui permettent de retrouver sa taille, sa position et sa forme normale. Au niveau histologique, la muqueuse utérine est le siège de ces principales modifications.

L'inexistence d'étude histologique sur l'involution utérine chez la chamelle, nous amène à discuter nos résultats avec ceux obtenus chez la jument et la vache.

1-l'épithélium de surface: Les résultats histologiques obtenus nous montrent que le détachement du micro cotylédons après la mise-bas donne à la surface épithéliale un aspect discontinu, desquamé. Ce dernier est plus marqué au départ puis commence à régénérer vers le 10^{ème} jour post-partum.Chez la jument, le type de placenta est le même que la chamelle. La surface de muqueuse utérine présente des micro-caroncules.Elles sont définies comme des septalmaternels qui s'invaginent dans le chorion compact et profondément dans le chorion spongieux (Gomez et al. 1995).Gygax et al. (1979) décrivent deux types de micro caroncules hémorragiques et non hémorragiques.

La réduction des micros caroncules est très rapide, elle prononcée au 2^{ème} jour post-partum et complète au 5^{ème} jour post-partum. Leur disparition laisse apparaitre le chorion compact (Bailey et al. 1983 ; Gomez et al. 1995).Toutefois, une disparition tardive entre 10 à 15 jours post-partum est notée (Gygax et al. 1979).

Chez la vache,vu son type de placentation (cotylédonaire diffuse), apparait des caroncules ou de macro caroncules. La régénération de ces derniers commence par la profondeur des cryptes. Elle est très lente par rapportà la chamelle et la jument. Elle n'est complète qu'à partir du 40^{ème} jour post-partum(Gier et al. 1968).

Les glandes utérines : Au 3^{ème} jour post-partum, les glandes utérines sont absentes.

A partir du 5^{ème} jour post-partum, Les glandes utérines sont peu nombreuses voire même absentes ; elles sont de petite taille, de forme circulaire ou allongée, dispersées dans le chorion. Dès le 8^{ème} jour post-partum, le nombre et la taille des glandes utérines augmentent, leur épithélium est plus intègre, leur régénération est plus précoce que celle de l'épithélium de surface. Les glandes au voisinage de l'épithélium de surface ont une taille et une lumière plus grande que celles présentes en profondeur. L'augmentation du nombre des glandes pourrait être due à la réduction importante de la taille de l'utérus après la mise-bas ou à une augmentation de l'activité glandulaire pendant cette période. Chez la jument, la majorité des glandes reviennent à leur état normal plus tardivement en comparaison avec

nos résultats chez la chamelle. Elle est notée au 10^{ème} jour post-partum (katila et al. 1988), 14^{ème} jour post-partum (Gygax et al. 1979), 12^{ème} jour post-partum (Bailey et al. 1983). Chez la vache, la régénération des glandes se fait de la même façon que l'épithélium de surface, mais décalée dans le temps en faveur des glandes (Studer et al. 1978).

Le chorion : Le chorion, apparait lâche au centre, devient dense en direction de la périphérie déterminant ainsi le chorion compact. L'augmentation de la densité du chorion au 3^{ème} jour post-partum et après le 21^{ème} jour post-partum peut être expliquée par la réduction de la taille de l'utérus.

La vascularisation : Elle connaît, de son côté, des modifications importantes lors du post-partum. En effet, le nombre de vaisseaux est très réduit au départ, connaît une augmentation en nombre et en taille à partir du 8^{ème} jour post-partum. Ces vaisseaux peuvent être retrouvés autour des glandes à partir du 15^{ème} jour post-partum. De même, sous l'épithélium de surface, la présence des capillaires est souvent observée et liée à la conséquence du traumatisme causé par la pince à biopsie.

Ala lumière de ses résultats histologique de l'endomètre, il ressort que l'involution utérine chez la chamelle est complète au 21^{ème} jour post-partum. Ces résultats ne concordent pas avec ceux de Nakrou(1994) qui en utilisant la même technique rapporte une durée de 40 jours. Par la méthode de palpation transrectale, des durées d'involution utérine ont été déterminées par Musa et Makawi(1985), Elwishy (1988) ,Chiriqui(1988) et Derar et al(2014)et qu'ont été respectivement de 15 à 28 jours, 40±2 jours , 15 à 28 jours et 28 à 35 jours. Chez la vache, l'involution parait être plus tardive avec des durées de 40 jours (Gier et al. 1968); 40 à 50 jours (Garcia et al. 1982) et plus de 60 jours (Clemenceau ,1976) dans certains cas pathologiques.

Chez la jument, cette durée a été estimée à 32 jours (Gygax et al. 1979). La muqueuse utérine est complètement restaurée à partir du 18^{ème} jour post-partum. Le processus de l'involution utérine se fait par l'association de phénomènes de régénération de l'endomètre et des phénomènes vasculaires. L'involution utérine chez la chamelle est plus précoce que celle de la vache et de la jument.

C /Suivi de l'activité ovarienne chez la chamelle en post-partum

L'échographie est la méthode fiable pour détecter l'activité ovarienne et le retour en chaleur, par la mesure du diamètre des follicules, car le cycle œstral chez cette espèce est moins précis et les signes externes sont moins évidents. Pour repérer les voies génitales de la chamelle la vessie est prise comme point de repère sur l'imagerie et, est reconnue comme anéchogène homogène c'est-à-dire complètement noire(Sumart et al ; 2002) :

Cette partie est consacrée à l'étude de l'utilisation de l'échographie pour l'exploration des structures ovariennes des chamelles en post partum.

Notre étude vise les objectifs suivants :

- la recherche et mesure des structures ovariennes ;
- le suivi de l'évolution des vagues folliculaire ;
- La reprise de l'activité ovarienne.

Matériel et méthodes:

L'échographe :

Echographe est de type « ESAOTE Pie Médical », à sonde linéaire ,la fréquence de 6 à 8 Mhz, avec un moniteur vidéo de 9 pouces, travaille sur secteur ou sur la batterie intégrée, et un support de disquette pour mémoriser les images et les annotations.



Figure 45 : Appareil échographe de type « ESAOTE Pie Médical »(Kelanemer ;2010)

RESULTATS :

Dans le but de déterminer les concentrations des œstrogènes correspondantes à la taille moyenne des follicules dominants en post partum, l'évolution de la taille des deux ovaires et des follicules dominants a été explorée par l'étude échographique. Au fur et à mesure que sur l'ovaire apparaissent des follicules, la sécrétion des œstrogènes augmente. La variation de la taille des ovaires et celle des follicules dominants a été étudiée chez une chamelle et les résultats trouvés sont représentés sur les figures 46 et 47.

Les figures 46 et 47 montrent le parallélisme qui existe entre le développement des follicules sur l'ovaire et augmentation de la taille des ovaires (gauche et droit). Sur la Fig.46 on observe que la taille de l'ovaire gauche passe de 3,6 cm à 5,8 cm du 8^{ème} au 21^{ème} jour du postpartum. Dans le même sens, la taille du follicule dominant passe de 0,6cm à 2,9cm, ce qui correspond aux phases de croissance et de maturation folliculaire. La même observation a été relevée pour l'ovaire droit, sauf que la taille de l'ovaire et de follicule dominant est moins importante. La taille maximale enregistrée est de 4,8 cm pour l'ovaire et 2,2 cm pour le follicule dominant. Etant donné que l'ovaire gauche est à 99% plus actif que le droit (Skidmore ; 1995).

L'activité sécrétoire des follicules dominants a été étudiée chez les dix chamelles et les résultats trouvés sont représentés sur la figure 48. Chez la chamelle le cycle œstral est de type folliculaire, c'est-à-dire une alternance entre la présence et l'absence des follicules sur l'ovaire ou une succession de phase (recrutement, croissance, maturation et atresie folliculaire) est observée. En effet, la phase lutéale n'est présente qu'après une induction de l'ovulation. D'après la figure 48, le niveau hormonal des œstrogènes augmente en parallèle avec la taille des follicules. Le taux de 22pg/ml correspond à la taille moyenne des follicules dominants de 0,25 cm de diamètre, ce taux augmente pour atteindre une valeur maximale de 50pg/ml, ce qui correspond à une taille folliculaire moyenne de 1,8cm. Par la suite le taux des œstrogènes chute, en parallèle la taille des follicules contenues a augmenté jusqu'à 2,9cm. Le taux de la progestérone dans le plasma durant ce cycle folliculaire reste inférieure à 1ng/ml (0,3 et 0,7 ng/ml) une légère augmentation a été observée durant la phase de l'atresie folliculaire où la phase descendante de l'œstrogénémie.

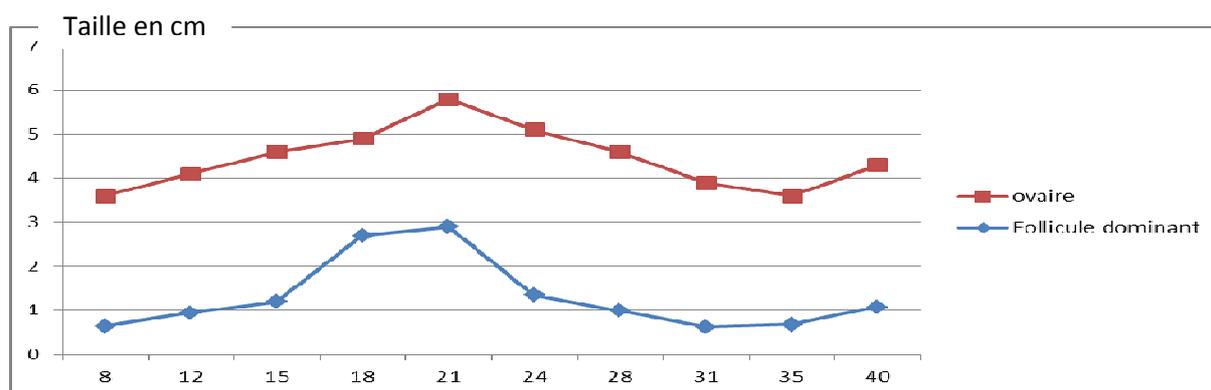


Figure 46 : Evolution de la taille moyenne de l'ovaire gauche et le follicule dominant en post partum.

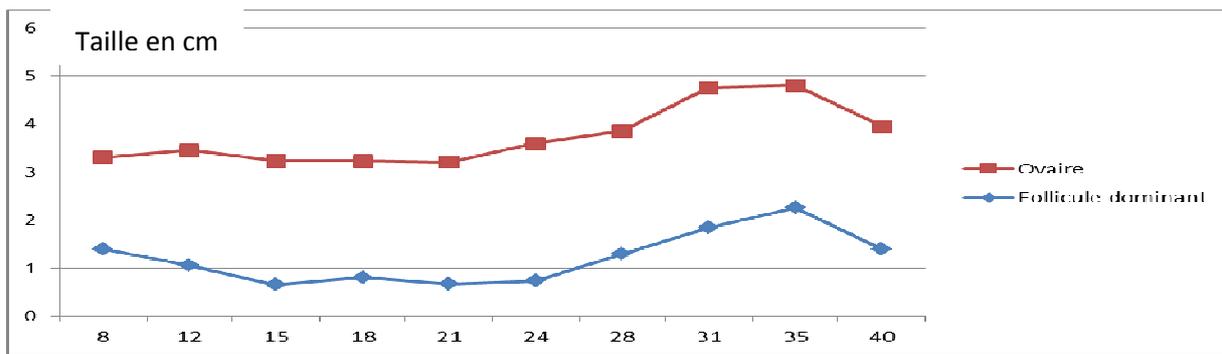


Figure 47 : évolution de la taille de l’ovaire droit et le follicule dominant en post partum.

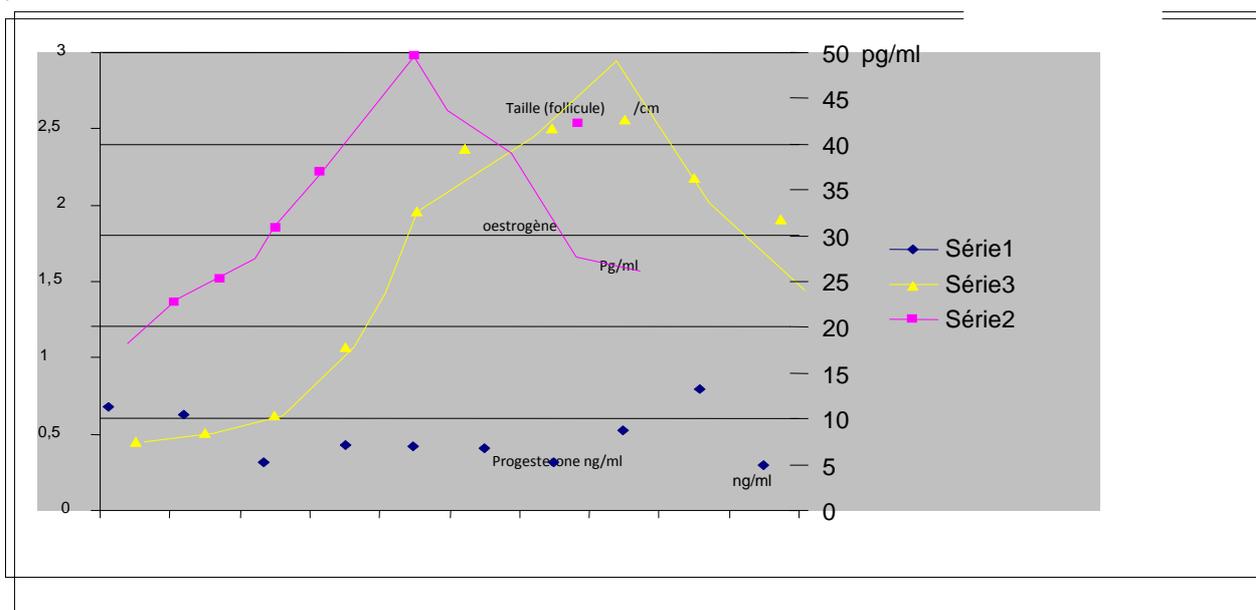
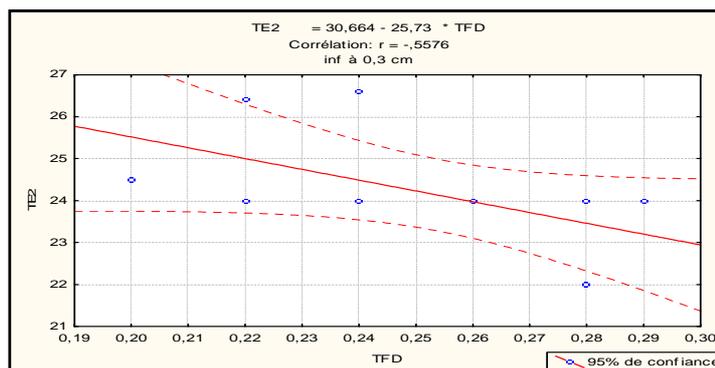


Figure 48 : présente la variation des taux des œstrogènes (pg/ml) et de la progestérone (ng/ml) en fonction de la taille de follicule dominants(cm)

L’étude statistique des corrélations entre la taille des follicules dominants et le taux des œstrogènes durant les quatre phases de développement folliculaire par l’analyse des variances a montré qu’il existe une forte corrélation entre les deux paramètres étudiés.

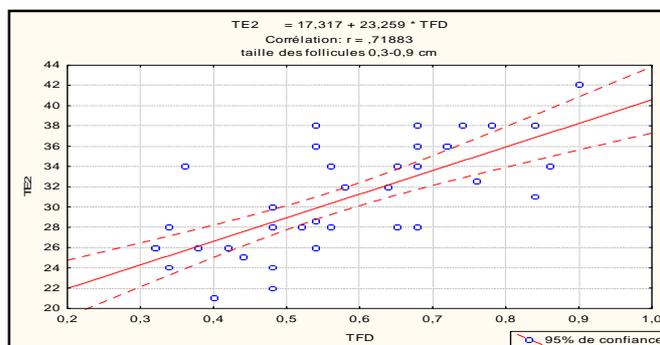
Phase de recrutement (taille inférieure à 3mm) : pour les 11 observations, le taux moyen des œstrogènes enregistré est de 24,18 pg/ml avec une taille moyenne de 0,253cm, l’analyse statistique montre une corrélation négative ($r = -0,557$)(Fig. ; 49).

Fig 49 : corrélation E₂ et FD
(Diametre < 0,3 cm)



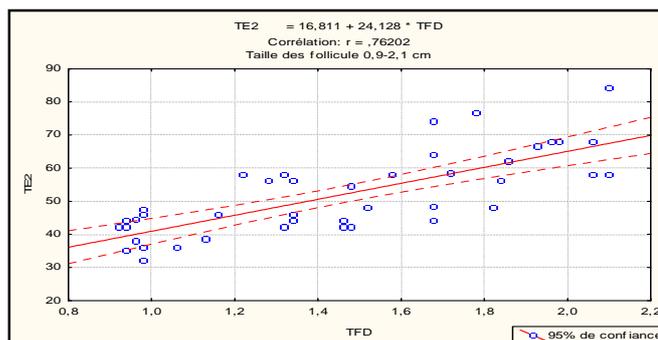
Pour la phase de croissance (taille de follicule varie entre 0,3 et 0,9 cm) l'analyse statistique des 43 observations montre un taux moyen des œstrogène de 30,39pg/ml, lecoefficient de corrélation trouvé égal = **0,718(Fig. ,50)**

Fig 50 : corrélation E_2 et FD
(0,9 cm>Diametre > 0,3 cm)



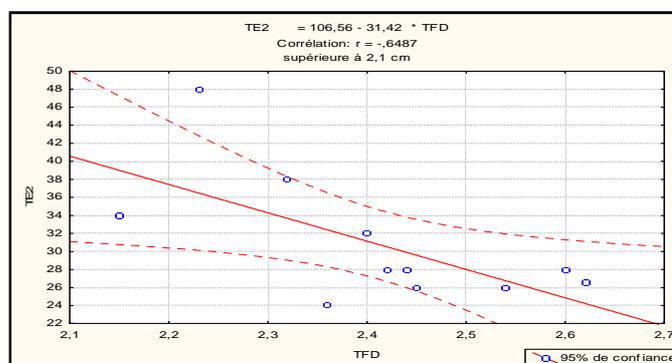
Laphase de maturation folliculaire (taille varie de 0,91 à 2,1 cm) les 42 observations montrent un taux élevé des œstrogènes(32 et 84 pg/ml) pour une moyenne de 51,90 pg/ml. L'analyse statistique montre une corrélation positiver= **0,762(Fig. ; 51).**

Fig 51 : corrélation E_2 et FD
(2 ,1 cm>Diametre > 0,9cm)



La phase d'atrésie ou la taille est supérieure à 2,1 cm, le taux des œstrogènes varie entre deux valeurs (24 et 48pg/ml). L'analyse des 14 observations montre une corrélation négative entre les deux paramètres mesurés **r = - 0,64 (Fig. ; 52)**

Fig 52: corrélation E_2 et FD
(Diametre > 2,1



Discussion

Chez la chamelle la durée de la période du postpartum dépend de deux facteurs, l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne. Elles sont considérées comme une barrière temporaire pour retarder la fertilité. L'involution utérine est la période durant laquelle l'utérus reprend sa taille initiale c'est-à-dire qu'il est apte du point de vue anatomo-histologique à recevoir un œuf fécondé. Chez le dromadaire cette durée est variable selon les auteurs, elle est de 15 à 45 jours selon Vyas et Sahani, (2000), Musa et Makawi (1985). Par contre elle est de 5 à 25 jours d'après Derar et al (2014), Chen et Yuen (1984). La présente étude montre que l'involution utérine telle que déterminé par la palpation transrectale, par échographie et par l'histologie a été complétée pendant la troisième semaine qui suit le part. Cette durée est plus courte que celle rapportée par Vyas et Sahani, (2000, 2002, 2008) ou ils déclarent une durée moyenne de 35 Jours, mais elle est plus longue que celle citée par Derar et al (2014) (12 à 18 jours). L'involution utérine chez la chamelle est courte en raison de la nature du placenta (Epithelio-chorial-diffus) (Tibary et Anouassi ; 1997). La contractibilité utérine reste très active dans les 48h qui suivent le part, ce qui explique l'élimination de la quasi totalité des lochies dans les trois premiers jours (Sghiri ; 1987). Dans la présente étude la reprise de l'activité ovarienne est très précoce (au 10^{ème} jour du postpartum). L'imagerie montre des follicules de taille supérieure à 9mm, ce qui signifie que la reprise de l'activité ovarienne a été bien avant (précoce). Cette durée est plus courte que celle trouvée par Derar et al ; 2014, mais elle est très proche de celle déclarée par Chen et Yuen en 1979 qui ont constaté des follicules de taille variant de 10 à 14 mm dès le 5^{ème} jour du postpartum chez le chameau (*Camelus bactrianus*). Par palpation transrectale les ovaires de la chamelle non gestante sont de forme ovale, aplatie et relativement faible (18-25 mm) (Novoa, 1970). Chaque ovaire pèse 3-4 g (El Wishy, 1992), tandis que les ovaires contenant des follicules de grande taille peuvent peser 5,5 g (Shalash et Nawito, 1964) ce qui est en accord avec les résultats trouvés où la taille de l'ovaire variée de 3,2 cm pour un ovaire qui porte des petits follicules à 5,8 cm pour un ovaire qui présente des follicules de grande taille. Nous remarquons que tous les follicules se développent à la surface de l'ovaire et sont palpables facilement quand ils sont de 3 mm ou plus de diamètre (Tinson et McKinnon, 1992). Le follicule dominant continue de s'agrandir et peut ovuler après avoir atteint 10-20 mm de diamètre (Skidmore ; 2010, Tinson et McKinnon, 1992). Si l'ovulation ne se produit pas, le follicule dominant continue à se développer. Cependant, les chamelles non saillies développent des follicules supérieurs à 21 mm de diamètre (follicules kystiques). Ces follicules non-ovulatoires kystiques n'affectent pas la fertilité puisque d'autres follicules de petite taille peuvent continuer à se développer normalement (Tinson et McKinnon, 1992). Au cours des cycles réguliers de la chamelle, la seule hormone qui serait représentative du cycle folliculaire est l'œstradiol-17 β (Thibault et Levasseur, 1991). La concentration sérique élevée en œstrogène pendant la phase de maturation folliculaire est due en général à la relance de l'œstrus comportemental (Homeida *et al.* 1988). Une forte corrélation ($r = 0,76$, $p < 0,001$) entre la taille des follicules et l'œstrogène de plasma a été trouvée. La concentration de cette hormone à une valeur basale de 25 pg/ml. Comme les follicules croissent en taille, cette concentration atteint une valeur maximale moyenne de 51 pg/ml. Quand la taille des follicules dépasse les 21mm on observe une diminution du taux des œstrogènes et une

corrélation négative a été trouvée ($r = -0,65$). Pendant la phase de régression des follicules, les œstrogènes présentent une valeur basale de faibles concentrations (Khalil, 1989). Des résultats similaires ont été obtenus par Skidmore (1994) dans laquelle les concentrations sériques d'œstradiol-17 β passent de $25,0 \pm 0,4$ pg/ml pour atteindre un pic à $39,0 \pm 1,8$ pg/ml pour un diamètre de $1,7 \pm 0,1$ cm pour le follicule dominant. Cependant, si l'ovulation ne se produit pas, le niveau de l'œstradiol-17 β diminue à des valeurs de basses de l'ordre de $25,04 \pm 0,4$ pg/ml, alors que le follicule continue de croître à plus de 2 cm de diamètre, et en parallèle une nouvelle vague de follicules commence à se développer. La mesure des concentrations d'œstradiol dans les liquides folliculaires a également révélé qu'elles sont plus élevées dans les grandes follicules et minimale dans les petits, des follicules kystiques et les follicules atrétiques (Salem *et al.*, 1997; Afaleq *et al.* 2003).

Dans notre étude il a été constaté que l'ovaire non gravide présente une activité folliculaire plus importante que l'ovaire opposé ce qui est comparable à celle trouvée par Derar *et al.* ; 2014 . Prouvant la notion de l'alternance de l'activité des deux ovaires.

Malgré que la progestéronémie durant les trois premiers jours du postpartum dépasse le 1ng/ml, elle n'a aucun effet sur la modification de la nature des follicules dominants et n'affecte ni le taux de croissance linéaire, ni la durée de croissance, ni la maturité des follicules (Manjunatha ; 2012). Ce taux diminue par la suite pour atteindre 0,2 ng/ml. Une légère augmentation a été observée quand la taille des follicules dominants dépasse les 20mm (dans ce cas le follicule devient atrétique et sécrète de la progestérone). En générale ce taux ne dépasse pas le 1ng/ml, comme il a été montré par le profil de la progestéronémie.

Ceci montre que la chamelle en comparaison avec les autres espèces animales a une activité lutéale courte en postpartum. La même constatation a été faite par Skidmore (1985 et 2011) (1985) et par Marie et Anouassi (1987).

Chez la chamelle l'activité folliculaire y est maintenue même en présence d'un corps jaune, et le développement folliculaire commence dès le 4^{ème} jour après ovulation ce qui donne un nouveau follicule dominant.

Dans cette étude le taux basal enregistré des œstrogènes est de 25pg/ml. Ce qui est en accord aux travaux de Skidmore (2011). Le taux le plus élevé (52ng/ml) a été enregistré quand la taille des follicules est comprise entre 10 et 20mm de diamètre, ce taux est équivalent à 52pg/ml. Durant cette phase la chamelle exprime des signes externes des chaleurs, ce résultat est en accord à ceux déclarés par Skidmore (1996) et Rawy (2011). Par contre le taux des œstrogènes diminue d'une manière considérable lorsque la taille des follicules dominants dépasse les 20mm de diamètre, ce qui réduit la chance de l'ovulation. L'ovulation devient impossible si la taille du follicule dominant dépasse les 30mm de diamètre, cette impossibilité d'ovulation peut être due à une lutéinisation des follicules dominants ou une légère augmentation de la sécrétion de la progestérone a été enregistrée.

CHAPITRE 4/ Effet de l'alimentation sur les paramètres biochimiques sanguins en période du peri_partum, et sur la reprise de l'activité ovarienne en période du post_partum

Introduction

Le dromadaire contribue depuis l'antiquité, à la subsistance des populations humaines qui vivent dans les régions arides et semi arides (Ahmed, 2010). La salinisation, la rareté de l'eau et la désertification des pâturages aggravés par les modifications et le réchauffement du climat. Ces menaces naturelles ont incité l'homme à la recherche de nouvelles ressources pour les besoins de l'alimentation humaine et animale. Le dromadaire est le mieux adapté pour un environnement hostile (Ahmed, 2010 ; Slimani.2013 ; Samsudin.2011 ; Adamou, 2008). Il est utilisé pour le transport, les travaux agricoles, la production de lait, de laine et de la viande (Brigitte et al, 2005 ; Skidmore, 2011; Traoré *et al.*2014).

En Algérie, les trois quart de la superficie totale sont représentée par les zones arides et semi arides. Dans ces régions, l'élevage de bovins et d'ovins est tributaire de pâturages et de cours d'eau. Néanmoins, l'élevage du dromadaire constitue la meilleure source de revenu pour les pasteurs et les agropasteurs (Adamou, 2008) .L'Algérie est parmi les pays présentant une croissance rapide et récente de l'effectif camelin (Faye ,2013). Ce dernier a été estimé à 315000 en 2011 (FAO ; 2013) têtes, ce qui reste encore en dessous des attentes de production du pays.

L'augmentation des effectifs camelins en vue d'une meilleure rentabilité des élevages nécessite une parfaite connaissance de la physiologie de la reproduction de ces animaux. La chamelle est une espèce polyoestrienne saisonnière à ovulation provoquée (Skidmore et al ; 2013 et 2005, Nagy et al ; 2005). La puberté et la mise à la reproduction sont situés entre l'âge de 36 à 48 mois avec une durée de gestation qui s'étale de 360 à 390 jours (Zarrouk, 2003; Skidmore, 2011). Cette espèce possède un anoestrus postpartum de courte durée associée à une reprise précoce de l'activité ovarienne qui est située entre le 15^{ème} et le 20^{ème} jour après la mise bas (Tibary et Anouassi, 1997; Vaughan *et al.* 2006).A l'opposé Elias et al(1990) et Musa et al (1985) annoncent un anoestrus plus long de 30 à 40 jours.

Une meilleure compréhension des mécanismes qui interviennent dans la reprise de l'activité ovarienne chez la chamelle demeurent d'un intérêt économique considérable. A ce jour, les investigations concernant le suivi de la dynamique folliculaire ovarien chez le dromadaire autochtone restent fragmentaires.

L'objectif du présent travail est de mettre en exergue l'effet de la l'alimentation sur les performances de reproduction notamment la reprise de l'activité ovarienne en période du post partum, par le dosage des paramètres protéo-énergétiques (glucose, protéines totale, l'urée, triglycérides, cholestérol), le dosage des minéraux (calcium, phosphore, magnésium) et hormonaux (œstrogènes et progestérone) couplés à l'échographie de la dynamique folliculaire ovarienne en postpartum.

Matériel et méthodes

Animaux :

L'investigation a été conduite au cours de la période des mises bas. Dix chamelles au dernier tiers de gestation, de races sahraouies cliniquement saines ont été sélectionnées chez des éleveurs de dromadaire. Ces femelles ont été déparasitées, avant leur introduction dans l'expérimentation. Elles ont été divisées en deux groupes : groupe S (n=5) =supplémenté nourries au foin, fourrage vert et du concentré) et le groupe NS (n=5) = non supplémenté en fourrage vert.

Paramètres biochimique et hormonaux :

Le dosage des paramètres biochimiques (glucose, protéines totale, l'urée, triglycérides, cholestérol, calcium, phosphore, magnésium) et hormonaux (œstrogènes et progestérone) ont été effectués pour les 10 chamelles. Les prélèvements sanguins sur tubes sec ont été réalisés à -30, -15 et -2 jours avant le part et de façon hebdomadaire du 2^{ème} au 40^{ème} jour après mise bas. La reprise de l'activité ovarienne a été suivie par ultrasonographie, du 10^{ème} au 40^{ème} jour après le part à intervalle de 3 jours, et pour cela la préparation des chamelles a été réalisée comme décrit par Vyas *et al.* (2008) et (2002). Le dosage des paramètres biochimiques a été réalisé par la méthode enzymatique et colorimétrique par des Kits Biomaghreb, tandis que la Progestérone et 17 β Œstradiol ont été dosées par immunoenzymatique microparticulaire (MEIA) par AxSYM.

Analyse statistiques : L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SAS (statistical analysis system, 2001). Le modèle linéaire généralisé (GLM) a été utilisé pour effectuer une analyse de variance de chaque paramètre, afin de déterminer les différences existant entre les divers temps (état de reproduction, alimentation et phase de cycle folliculaire) et leurs significations statistiques. Pour chaque paramètre la moyenne des moindres carrés ainsi que l'erreur standard ont été calculés, les corrélations existant entre les différents caractères ont été également étudiées.

Résultats :

Le tableau (65) met en exergue les valeurs moyennes des paramètres biochimiques, minéraux et hormonaux chez les 10 chamelles avant et après le part. On constate qu'en fonction de l'approche du jour de la mise-bas, du -30^{ème} jour au -2^{ème} jour, les paramètres protéo-énergétique, lipidiques et minéraux augmentent de façon significative ($p < 0,05$) chez toutes les chamelles (tableau 65). Néanmoins, la progestérone diminue de moitié à -15 jour et elle est de 1/3 à -2 jour par rapport au taux initial ($p < 0,01$). En revanche, les œstrogènes ont significativement augmenté à -15 jour avant la parturition et ce taux a presque doublé à -2 jour avant la mise bas ($p < 0,01$).

Après le part, les valeurs plasmatiques des facteurs protéo-énergétique, minéraux et la progestérone diminuent ($p < 0,05$) progressivement de J2 jusqu'à atteindre un niveau physiologique à J40 (tableau 65). Néanmoins, au deuxième jour après la parturition, nous avons enregistré une chute brutale des œstrogènes plasmatiques (tableau 65), ensuite la

cinétique de ces dernières augmente progressivement pour atteindre un niveau élevé lié à l'activité folliculaire (tableau 65).

Les données plasmatiques de la glycémie, les protéines totales, l'urée, le magnésium, la progestérone et les œstrogènes sont significativement plus élevés avant la parturition ($p < 0,05-0,001$) par rapport à la période qui suit le part (tableau 65). Nos résultats montrent que l'état gestatif exerce un effet significatif ($p < 0,001$) sur ces paramètres. (Tableau 65).

L'effet de l'alimentation sur les paramètres biochimiques, minéraux et hormonaux est présenté dans le (tableau 66). On constate que les animaux supplémentés ont montré un bilan plasmatique plus élevé ($p < 0,001$) pour les paramètres biochimiques, minéraux (tableau 66) par rapport aux animaux non supplémentés. En revanche, les valeurs plasmatiques des triglycérides ont fortement augmenté chez les chèvres non supplémentées ($p < 0,001$) comparativement aux animaux supplémentés (tableau 66).

Tableau 66. Les moyennes des teneurs plasmatiques des paramètres biochimiques, minéraux et hormonaux avant et après le part chez les 10 chamelles

Temps variables	Valeurs moyennes	Avant le part			Après le part						Effet de temps	R ²
		30 jours	15 jours	2 jours	2 jours	10 jours	17 jours	24 jours	32 jours	40 jours		
Glycémie g/l	0,96 ± 0,12	0,99 ±0,02b	1,02±0,02b	1,25±0,02a	0,82±0,02e	0,87±0,02de	0,88±0,02d	0,92±0,02cd	0,94±0,02c	0,96±0,02bc	***	0,73
Protéines totales g/l	60 ± 2,96	63,70 ±1,17a	63,20±1,17 ab	60±1,17 bc	56,30±1,17 d	56±1,17d	58,40±1,17 cd	60,10±1,17bc	62,30±1,17ab	64,20±1,17a	***	0,41
Urée mg/l	392,08±7,02	388,30 ± 4,72 bc	393,40±4,72 ab	402,72±4,72a	399,50±4,72ab	395,1±4,72ab	393±4,72ab	389,40±4,72bc	388,70±4,72bc	378,60±4,72c	**	0,18
Triglycérides mg/l	385,57 ± 5,40	382,10 ± 5,76a	388,80±5,76a	394,20±5,76a	392,80±5,76a	387,10±5,76a	383,90±5,76a	380,30±5,76a	380,30±5,76a	380,70±5,76a	NS	0,08
Cholestérol mg/l	243,91 ± 6,81	242,40± 4,93abc	246,40±4,93 abc	252,70 ±4,93ab	255,50±4,93a	245,40±4,93abc	241,40±4,93bc	238,90±4,93bc	236,80±4,93c	235,70±4,93c	NS	0,16
Calcium mg/l	82,86 ± 5,57	74,80 ±4,78b	78,30±4,78 ab	82,20±4,78ab	85,20±4,78ab	89,40±4,78a	90±4,78a	87,70±4,78ab	81,50±4,78ab	76,70±4,78ab	NS	0,12
Phosphore mg/l	65,43 ± 2,86	68,60 ±2,11a	68,50±2,11 a	67,50±2,11ab	67±2,11ab	66,60±2,11abc	64,60±2,11abc	63,20±2,11abc	62±2,11bc	60,90±2,11c	NS	0,15
Magnésium mg/l	23,13 ± 1,99	22,50 ±1,28b	23,70±1,28b	27,80±1,28a	21,80±1,28b	21,70±1,28b	22,10±1,28b	21,50±1,28b	22,70±1,28b	24,40±1,28ab	*	0,19
Progestérone g/ml	***	6,02 ±0,17a	3,29±0,17b	2,18±0,17c	0,78±0,17d	0,29±0,17d	0,18±0,17e	0,22±0,17e	0,26±0,17e	0,21±0,17e	***	0,93
Œstrogènes pg/ml	***	106,60 ±7,24c	154±7,24b	330±7,24a	27,20±7,24e	34,34±7,24e	43,20±7,24d	43,15±7,24e	33,60±7,24e	36,15±7,24e	***	0,95

a,b,c,d,e : indiquent une différence significative au seuil de $P < 0,05$, - R² = Coefficient de détermination, *** $P < 0,001$, ** $P < 0,01$, * $P < 0,05$, NS: $P \geq 0,05$,

Tableau 67. Effet de l'alimentation sur les paramètres biochimiques et minéraux chez les deux groupes.

Variables	Groupe		Signification	R ²
	Non supplémenté	Supplémenté		
Glycémie g/l	0,91±0,02 ^a	1,01±0,02 ^b	***	0,16
Protéines totales g/l	57,84 ±0,46 ^a	62,98 ±0,56 ^b	***	0,32
Urée mg/l	372,65±1,83 ^a	398,70±2,17 ^b	***	0,17
Triglycérides mg/l	399,09±1,87 ^a	372,65±1,83 ^b	***	0,54
Cholestérol mg/l	229,93±1,31 ^a	257,28±1,28 ^b	***	0,72
Calcium mg/l	73,68±1,89 ^a	91,65±1,85 ^b	***	0,35
Phosphore mg/l	62,70±0,97 ^a	68,04±0,95 ^b	***	0,15
Magnésium mg/l	20,77±0,55 ^a	25,39±0,54 ^b	***	0,29

- a et b : indiquent une différence significative à P < 0,05, R² = Coefficient de détermination, S=supplémenté, NS=non supplémenté, *** P < 0,001, ** P < 0,01, * P < 0,05, NS =P > 0,05

A l'ultrasonographie, la distinction des follicules a été faite après observation de la vessie, d'apparence noire et sphérique, comme point de repère. Les follicules apparaissent sphérique plus au moins délimité et anéchogènes juxtaposé à la vessie (figure 65). Nous avons effectué 110 investigations au cours des 40 jours qui ont suivi la mise bas (tableau 67). L'examen échographique des ovaires n'était pas accessible au 5^{ème} et 7^{ème} jour après le part, à cause de l'importance du volume de la matrice. Au 10^{ème} jour, après la mise bas, l'échographie des ovaires a révélé que 80 % (n = 4) des chamelles supplémentées étaient en phase d'activité folliculaire (au moins un follicule avec un diamètre supérieure à 3mm) (tableau 68). En revanche, un taux de 40 % (n= 2) a été répertorié pour les femelles non supplémentées (P<0,05). Toutefois, 100 % des femelles supplémentées (n = 5) étaient en activité folliculaire au 12^{ème} jour. Par contre, l'activité folliculaire de la totalité des femelles non supplémentées n'a été observée qu'au 21^{ème} jours. (Tableau 68).

Tableau 68 : Effet de la supplémentation sur la reprise l'activité ovarienne chez les chamelles en post partum.

Groupe	Nombre de chamelles	Jours post partum				
		10	12	15	18	21
Supplémenté	5	4	1	/	/	/
%		80	100	/	/	/
Non supplémenté	5	2	0	1	1	1
%		40	/	60	80	100

Le tableau (67) présente les variations des indicateurs plasmatiques de la progestérone et des œstrogènes en fonction des 4 phases du cycle folliculaire chez les 10 chamelles. Nous avons enregistré une augmentation progressive de la cinétique des œstrogènes en fonction de l'accroissement de la taille des follicules de la phase de recrutement, jusqu'à la maturation (tableau 67). Cette relation a été confirmée par le coefficient de Pearson. Nonobstant, l'augmentation du volume folliculaire au cours de la phase d'atrésie est accompagnée par une diminution des œstrogènes dont le coefficient de corrélation est négatif ($r = -0,648$). De même, une corrélation négative a été enregistrée entre les valeurs des œstrogènes et de la progestérone plasmatique (tableau 68).

Tableau 69. Variations plasmatique des œstrogènes et de la progestérone en fonction de la taille folliculaire

	Phase de recrutement (non folliculaire) ($\emptyset < 3$ mm)	Phase de croissance ($3 < \emptyset \leq 9$ mm)	Phase de maturation ($9 < \emptyset \leq 21$ mm)	Phase d'atrésie ($\emptyset > 21$ mm)
Nombre d'opération échographiques au cours de chaque phase	n=10	n=43	n=42	n=15
Taille moyenne des follicules dominants (en mm) (TFD)	2,53 ± 0,3	5,61 ± 0,20	14,54 ± 0,33	24,12 ± 0,22
Valeur moyen des-œstrogènes(E2) dans le sang (pg/ml)	24,14 ± 4,54	30,38 ± 6,13	51,82 ± 12,22	31,17 ± 11,17
Valeur moyen de la progestérone(P4) dans le sang (ng/ml)	0,42 ± 0,28	0,21 ± 0,17	0,19 ± 0,06	0,56 ± 0,15
Coefficient de (r) de pearson (valeurs des E2 et taille de follicules)	- 0,557 NS	0,718 ***	0,762***	-0,648 **
Coefficient de (r) de pearson (taux de P4 et taille de follicules)	-0,36 NS	-0,23 NS	-0,25 NS	-0,27 NS
Correlation r (E2/P4)	-0,36 NS	-0,11 NS	-0,22 NS	-0,43 NS

E2 = œstrogène, P4 =progestérone, TFD = taille de follicule dominant, N=nombre d'examen échographiques, NS=non significative (P $\geq 0,05$), ** et *** significative (P <0,01 et P <0,001)

Discussion En dépit des particularités reproductrices qui caractérisent le dromadaire (*Camelus dromedarius*), dont le cycle est polyoestrien saisonnier, la rentabilité des élevages camelins est soumise aux difficultés climatiques et à la rareté des pâturages dans son berceau d'origine (Smili et al 2014 ; Al Qarawi 2005). Un déficit alimentaire entraîne des effets négatifs sur la croissance corporelle et sur les paramètres de reproduction, notamment, le retard de la puberté et de l'inactivité ovarienne (Elbahrawy et al. 2011, Ali et al. 2010, Drion et al. 2000 ; Skidmore 2004). Selon Abdel-Rahim et al. (1994), l'optimisation des facultés reproductrices chez le dromadaire nécessite un apport énergétique riche en protéines et en minéraux.

Au vu de la ration alimentaire, distribuée aux chamelles, nous avons enregistré un bilan des valeurs moyennes des paramètres protéo-énergétique, minéral et hormonal avant et après le part (tableau 65), similaire à celui rapportés dans la littérature (Ali; 2011, Benromdhane; 2003, Souillem ; 1999, Faye; 1997 et Bengoumi;1992). Néanmoins ces valeurs sont élevées par rapport à ceux rapportés à Djibouti par Faye et al. (1991) et par Al-Ali (1988) en Arabie Saoudite

En revanche, nous avons enregistré une augmentation de ces valeurs à l'approche du part, indiquant une augmentation du métabolisme énergétique, minérale et la sécrétion d'hormones ($p < 0,01$) qui contribuent à la préparation des voies génitales et à l'effort des contractions utérines pour l'expulsion du chameleon par la parturiente.

Chez les chamelles en production, l'infertilité est imputée principalement à une sous alimentation (El bahrawy et al ; 2011, Ali et al ; 2010, Hammadi ; 2001) et aux traumatismes provoqués par les manipulations au cours de la mise-bas suivie de surinfections (Al Qarawi, 2005, Ali et al. 2011). Cependant, on n'a observé aucun traumatisme au cours des mises -bas pour toutes les chamelles. En outre, les valeurs des paramètres protéo-énergétiques, minéraux ont diminué progressivement depuis le 2^{ème} jour après mise bas jusqu'à atteignent des concentrations physiologiques similaire a ceux rapportées par Bengoumi (1992). Cette situation plaide en faveur d'un retour à l'état physiologique normal au 35^{ème} jour après le part. Ces résultats sont semblables à ceux rapportés par Tibary et Anouassi (1997). Toutefois, on note des valeurs plasmatiques inversement proportionnelles pour les œstrogènes ($r = 0,95$) et la progestérone ($r = 0,93$) indiquant une reprise d'activité folliculaire similaire aux résultats rapportés par Skidmore (2011).

L'alimentation exerce une influence importante sur les paramètres protéo- énergétiques et minéraux chez le dromadaire. Le bilan énergétique est significativement élevé chez les chamelles supplémentées par rapport à celle non supplémentées ($p < 0,001$). Cette amélioration dans le profil énergétique chez les animaux est due à la supplémentassions en fourrage vert (tableau 66). Nos résultats corroborent ceux rapporté auparavant (Arthur et Al Rahim, 1982 ; Arthur et al. 1985; Faye et Mulato, 1991). Néanmoins, Hussein et al. (2008) notent que l'alimentation n'exerce pas d'effet significatif sur la sécrétion des œstrogènes et de la progestérone.

L'infertilité chez les dromadaires revêt un caractère multifactoriel dont le diagnostic reste onéreux (Al Qarawi ; 2005). L'ultrasonographie est d'un apport considérable dans le

diagnostic précoce de la gestation chez l'homme et chez divers espèces animales (Vyas *et al.* 2002). Etant donné l'absence de signes externes relatifs au développement folliculaire chez la chamelle, l'ultrasonographie permet un suivi minutieux du cycle folliculaire, afin d'établir un diagnostic précoce de l'activité ovarienne. Vu l'importance du volume utérin, l'accès aux ovaires pour l'observation des follicules n'a été possible qu'à partir de J10 après mise bas. Il est probable que l'activité ovarienne a été plus précoce. Les différentes phases du cycle folliculaire ont été identifiées par le diamètre des follicules au cours de leur développement comme établis par Zerrouk el (2003) et Skidmore *et al.* (1995).

Durant le cycle folliculaire chez la chamelle, la seule hormone représentative est l'œstradiol 17β (Ghazi, 2007); néanmoins, il semble que les fluctuations plasmatiques des œstrogènes chez le dromadaire sont importantes et difficiles à interpréter (Tibary et Anouassi, 1997). Dans notre étude par contre, la concentration plasmatique des œstrogènes a été proportionnelle à la taille folliculaire. Lorsque le volume du follicule augmente, la concentration des œstrogènes croît d'une valeur basale de $24,14 \pm 4,54$ pg/ml jusqu'à une concentration de $51,82 \pm 12,22$ pg/ml. Une corrélation positive a été enregistrée entre la taille des follicules ($r = 0.762$) et la concentration plasmatique des œstrogènes (tableau 68). Nos résultats sont en accord avec ceux rapportés par Ali et al(2011), Skidmore *et al.* (1996), Ghazi et al (2007), Skidmore (2011), El harrairy et al. (2010), Deen et al (2013), Riveros et al (2010) et Hussein *et al.* (2008). En revanche, lorsque la taille du follicule continuait d'augmenter (diamètre supérieurs à 21 mm), la concentration moyenne des œstrogènes tend à diminuer jusqu'à une valeur de $31,17 \pm 11,17$ pg/ml, indiquant que ces follicules géants reste actifs jusqu'à la prochaine vague de développement folliculaire ($r = - 0,648$). Ces derniers évoluent, vers une atrésie totale comme signalé auparavant (Skidmore *et al.*; 2011 et 1996, Zarrouk *et al.* 2003).

Chez le dromadaire, en absence d'ovulation, la progestérone reste basse, inférieure à 1 ng/ml (Skidmore, 2010). Après ovulation, la concentration plasmatique de cette hormone reste basse au cours des 4 premiers jours, et présente un pic de 3ng/ml entre le j8 et le j9 pour chuter ensuite entre j10 et j12 (Skidmore, 2005). Mais après fécondation, celle-ci reste élevée durant toute la période de gestation (Hussein *et al.* 2008, Skidmore, 2011). Cette concentration diminuée au cours des derniers jours avant la mise bas comme rapporté dans le tableau (65). Après la parturition, les valeurs plasmatiques de la progestérone diminuent progressivement jusqu'à atteindre une concentration plasmatique de $0,2 \pm 0,17$ ng/ml (tableau 1), similaire à celles qui ont été signalée par Hussein *et al.* (2008), Zarrouk *et al.* (2003). Au cours des différentes phases du cycle folliculaire la progestéronémie est inférieure à 0,6 ng/ml comme a été rapportée par Rawy et al (2014) et Ali et al(2011) (tableau 68). Ces résultats plaident en faveur d'absence de CJ. En revanche la concentration de la progestérone commence à augmenter, et atteint 0,56 ng/ml, au cours de la phase d'atrésie. Cette élévation est probablement due à une lutéinisation des follicules âgés. Ces observations rejoignent ceux rapportés auparavant par Skidmore (2011) et Hussein *et al.* (2008).

Conclusion :

Notre travail constitue un premier rapport concernant la reprise et le suivi de l'activité ovarienne par ultrasonographie en période de postpartum chez les chamelles, couplé au dosage des œstrogènes et de la progestérone plasmatiques. Nos résultats, basés sur l'utilisation d'une ration alimentaire adaptée aux besoins des chamelles en reproduction ont montrés un excellent bilan protéo-énergétique, minéral avant et après le part. Cet apport alimentaire a été suivi par une cinétique hormonale indicatrice de la reprise précoce de l'activité ovarienne. Cette dernière a été confirmée par le suivi du développement folliculaire par ultrasonographie, dont une corrélation positive a été enregistrée entre la taille du follicule ($r = 0,718$ à $0,762$) et la concentration plasmatiques des œstrogènes. Outre les particularités reproductrice, qui caractérisent cette espèce animale, l'augmentation des performances de reproduction chez la chamelles est rendu possible grâce à l'utilisation de nouvelles technologies, notamment l'ultrasonographie, afin de déterminer les moments propices à l'approche de l'ovulation provoquée par la disponibilité de mâles capables de se reproduire.

Les résultats de cette étude ont montré qu'une supplémentation nutritionnelle en vert (aliment riche en glucides facilement dégradable, en protéines et en minéraux) peut raccourcir la période du post-partum et la reprise de l'activité ovarienne. Nos résultats peuvent servir comme un outil de gestion, où la production animale connaît des contraintes comme celles des zones arides et semi-arides.

Conclusion générale

Il ressort de cette étude, que la femelle dromadaire est pubère à un âge moyen de 03 ans avec une mise à la reproduction généralement à l'âge de 04 ans mais cela diffère selon la situation géographique, le mode d'élevage et l'alimentation et par conséquent le premier chamelage aura lieu en général vers l'âge de 05 ans. Le dromadaire mâle et femelle, est une espèce à activité sexuelle saisonnière, avec une saisonnalité plus marquée chez le mâle. La femelle a la particularité d'avoir une ovulation provoquée induite par l'accouplement. La durée de son cycle folliculaire qui est de 23 jours en moyenne, comprend 04 phases: (Recrutement, Croissance, Maturité et Régression). S'il n'y a pas de coït, l'atrésie se fait par dégénérescence ou phagocytose de la granulosa.

L'œstrus chez cette espèce dure en moyenne 02 semaines en absence de saillie, alors qu'il est raccourci en présence du mâle. L'ovulation se produit 24 à 48 heures après l'accouplement. Un pic d'œstradiol sanguin correspond au moment de l'œstrus. Sa concentration augmente de façon parallèle à la croissance folliculaire, et sa diminution constitue un signe d'atrésie folliculaire. En absence d'accouplement et d'ovulation, la progestéronémie est basse (<1ng/ml).

Un mâle peut s'accoupler avec 03 femelles en une journée, et peut servir jusqu'à 80 femelles par saison sexuelle.

Un des principaux obstacles de la reproduction du dromadaire est le faible taux de fécondité chez la femelle qui ne dépasse pas les 50%. Et ceci a comme causes:

Epuisement du mâle dominant qui assure toutes les saillies au sein du même troupeau après avoir accouplé une cinquantaine de femelles.

La mise à la reproduction tardive (04 ans).

Une saison sexuelle limitée.

Un long intervalle entre chamellages.

Une gestion d'élevage traditionnelle et une alimentation inadéquate.

La durée de gestation chez la femelle dromadaire varie entre 12 et 13 mois, et elle a lieu dans la corne gauche dans la majorité des cas (90%).

D'après nos résultats. Il ressort que le dromadaire dans son milieu naturel se reproduit peu. La première constatation que nous avons tirée, est que le dromadaire appartient au groupe des animaux dont la saison sexuelle est limitée à une certaine période de l'année, différente d'une zone géographique à une autre et de durée variable. Elle s'étend du mois d'octobre au mois de février au nord du Sahara et du mois de février au mois de juin au sud du Sahara. L'activité sexuelle est liée à la disponibilité alimentaire qui est à son tour liée au taux de la pluviométrie et le nombre des mois pluvieux, où l'alimentation et les points d'eau sont suffisants. Toutefois, un entretien adéquat de troupeaux de dromadaire, ainsi qu'une bonne conduite d'élevage peuvent contribuer à rendre la saison sexuelle d'avantage plus longue. Les touaregs disent que le dromadaire entre en reproduction dès qu'il voit le vert.

Dans la majorité des cas, la femelle du dromadaire acquiert la maturité sexuelle assez tardivement, vers l'âge de 3ans, et elle n'est mise à la reproduction qu'à l'âge de 4ans, d'où la nécessité de réaliser plusieurs recherches afin de raccourcir l'âge à la puberté. Les mâles ne sont mis à la reproduction qu'à l'âge de 6 ans et sont aussi limités par la saison ou période de rut (période pendant laquelle le mâle exprime les signes sexuels).

La durée de la gestation chez la femelle du dromadaire est longue, elle est en moyenne de 12 à 13 mois (377 jours \pm 9). La gestation gémellaire est très rare et la fertilité moyenne durant les années pluvieuses peut atteindre les 65%, avec un taux d'avortement qui dépasse les 15%. Le poids à la naissance des chamelons est de $32,2 \pm 6$ Kg. La mortalité est de 7% chez les adultes mais elle est très élevée chez les jeunes et peut atteindre les 36%. Le diagnostic de gestation reste traditionnel basé sur quelques signes orientatifs, tel que la relève de la queue de la chamelle si le male ou l'éleveur s'approche d'elle, mais la palpation transrectale reste le moyen le plus fiable. L'ultrasonographie est actuellement une pratique précise et précoce pour la confirmation de la gestation. Au 15^{ème} jour après le coït, la variation des niveaux des hormones lors de la gestation peut contribuer elle aussi à établir un diagnostic de gestation. Le taux de la progestérone augmente d'une manière significative lors de la gestation, et permet ainsi une confirmation de la gestation au 13-14^{ème} jour (Skidmore ; 2010).

Le profil des œstrogènes est caractérisé par une augmentation progressive tout au long de la gestation. La parturition est caractérisée par son déroulement rapide variant entre 25 et 60 mn avec une délivrance aussi rapide et ne dépasse pas les 40 mn, en plus la femelle du dromadaire ne lèche pas son nouveau-né et ne mange pas ses délivres. D'après nos résultats, en post partum, l'utérus, se rétracte complètement entre 18 et 21 jours. Après la mise-bas le premier œstrus survient juste après l'involution de l'utérus ($30,3 \pm 11,7$ jours). Le niveau des hormones connaît plusieurs variations : la progestéronémie revient à son niveau basal (< 1 ng/ml) après avoir atteint des niveaux très élevés au cours de la gestation (3 et 30 ng/ml), compte tenu de son rôle dans le maintien de celle-ci.

Les œstrogènes restent les hormones les plus représentatives du cycle folliculaire chez la chamelle et sont en corrélation positive avec la taille des follicules dominants ($r=0,76$) par contre nous avons constaté que si la taille du follicule dominant dépasse 21mm, cette corrélation devient négative et on constate que le taux de la progestérone augmente sans qu'il dépasse le 1ng/ml. Tous paramètres de la reproduction cités, montrent que les performances de la reproduction chez la femelle du dromadaire sont acceptables, cependant, l'intégration des méthodes rigoureuses, la bonne conduite de l'élevage et le bon entretien du cheptel, peuvent améliorer d'avantage les performances de reproductions chez cette espèce, à l'instar de certaines payses, comme l'Arabie saoudite.

D'autre part, le dromadaire se distingue de la majorité des autres animaux domestiques, par un cycle sexuel à ovulation provoquée, d'où la présence seule de phases folliculaires dites « vagues folliculaire » se succédant dans le temps, en absence d'un stimulus ovulatoire, où, la phase lutéale n'est présente qu'après une induction de l'ovulation.

La dominance est un processus qui peut avoir lieu lorsque deux ou plusieurs follicules se développent en même temps. L'œstrus correspond à la période où la taille folliculaire est maximale (10 -20 mm de diamètre) et sous la dépendance des niveaux de sécrétion de l'œstradiol. La durée des chaleurs est de $7,7 \pm 2$ jours et varie en fonction de la présence du male puisque la chamelle une fois conçue refuse le mâle et la durée de la saillie varie de 20 à 30 mn.

Au cours des chaleurs, le tractus génital de la femelle du dromadaire connaît des modifications morphologiques, qui se résument en une augmentation du tonus utérin en

présence de follicule de plus de 10 millimètre de diamètre .La vulve est oedematiée, les cornes uterines sont turgescentes, le mucus est abondant, le col devient congestionné laissant passer 02 doigt lors de l'œstrus.

L'aspect endocrinien de la vague folliculaire se caractérise par le fait que la progestérone reste à des niveaux très bas, les œstrogènes varient d'une manière corrélée à l'activité folliculaire et c'est au moment des manifestations œstrales que le pic des œstrogènes est observé (51 ± 8 pg/ml). La saison et les variations climatiques semblent jouer un rôle important dans la régulation du fonctionnement du système pituitaire, ce système est responsable de la libération de la LH et de la FSH, qui agissent sur le développement et sur l'activité sécrétoires des follicules.

Recommandations :

Malgré l'importance politique accordée par l'état depuis l'indépendance jusqu'à présent, le dromadaire reste toujours marginalisé comparé aux autres espèces animales domestiques, à cause surtout de son isolement, de sa faible densité, de sa mobilité. Il est l'animal le moins connu scientifiquement.

L'efficacité de reproduction est limitée chez le dromadaire non seulement par ses caractéristiques reproductives, tels que l'ovulation provoquée, la longue gestation, les naissances uniques et les contraintes défavorables du milieu, mais elle est aussi limitée par le système traditionnel de la gestion de reproduction. Une alimentation équilibrée et l'application des techniques nouvelles de biotechnologie pour mieux comprendre la physiologie de reproduction (le control hormonal de l'ovulation, de la luteolyse, de la notion de la vague folliculaire, la superovulation, l'étude sur le moment de l'insémination par rapport à l'ovulation, le transfert embryonnaire et la conservation de la semence). L'application de ces techniques peut offrir la possibilité à la chamelle de produire d'avantage.

Un travail approfondit sur la congélation de la semence permettra d'améliorer la viabilité des spermatozoïdes.

Le transfert embryonnaire et le testage par progénitest ou par génomique permettra d'accélérer l'amélioration génétique afin d'accroître la production et la sélection des reproducteurs.

Le diagnostique par la technique P. C. R des différentes pathologies de reproductions (Avortements, métrites, troubles fonctionnelles) est nécessaire.

Mettre à la disposition de cet animal des techniques récentes utilisées pour les autres espèces animales.

Les recherches scientifiques resteront toujours nécessaires pour développer des méthodes plus fiables afin de permettre à juste titre le développement du dromadaire.

Références bibliographiques

Abdalla O; 1960. Anatomical study of the female genital system of camelus dromedarius with special reference to the histology of its mucous membrane. Khartoum Univ., Vet. Med. Fac., Thesis.

Abdalla, O; 1965. Anatomical study of the female genital system of the one-Humped camel III :the uterus and placenta. Sud.J.vet.Sci.Anim-Husb.6, 41-52.

Abdellaoui M.M. (1972). Contribution à l'étude des perturbations protidiques des états de malnutrition. Thèse doctorat. Méd., Rabat.

Abdel-Rahim,S.E.A,Abdel-Rahman,K,El-Nazier,A.T; 1994. production and Reproduction of one-humped camels in Al-qassim Region,Saoudi Arabia.J.Arid Environ.26,53-59

Abdel- Rahim S. E. A., 1997. Studies on the age of puberty of male camels in Saudi Arabia. The veterinary journal, 154 (1) : 79-83.

Abdel-Raouf M & El-Naggar; 1964. Studies on reproduction in camels.I. Mating technique and semen collection. J. Vet. Sci. U.A.R., 1, No 2, 113-119.

Abdunasarov N.H ; 1970. Biological characteristics of reproduction in the one-humped camel.Trudy turkmem. Sel'.-Khoz. Inst., Vol 15, 134-141

Abdelgadir et Wahbi ; 1979 .A note on hematology of adult sudanese camels in if s int symp camel saudan .

Adamou .A : 2008 ; L'élevage camelin en Algérie: Quel type Pour quell avenir :Sciences et changements planétaires

Adeen A.S., Vincenti M., Monaci; 1990. Study of dromedary's vaginal cytology variation.Proceeding of workshop. Paris. France. 25-35.

Afaleq, AA, AA Hozab, GF Basiouni et AM Homeida, 2003.Contenu hormonal des fluides folliculaires ovariens chez les chamelles (Camelus dromedarius) au cours des quatre saisons de l'année. J. Prod. Dev, 8.: 423-431

Agarwal S.P., Khanna N.D; 1990. Endocrine profiles of the indian camel under different phases of reproduction. Proceeding of workshop. Paris. France. 77-101.

Agarwal S.P., Rai A.K. Et Khanna N.D; 1992. Hormonal studies in post partum female camels and their neonates. Proc. 1st int. Camel Conf., 143-148.

Agius I backchar P J williamson d h : 1981 .rates of triglycerol entry the circulation in lactating rat . biochimi j 196 637 640

Ahmad S, Yaqoob M, Hashmi N, AhmadS, Zaman MA and Tariq M. (2010). Economic importance of camel: unique alternative under crisis. Pak. Vet. J. 30(4) 191_197

Ali ahmed ali Bahout ;2001. lait de chamelle nutrition des nomades riche en proteines et sels minéraux middle east and north africagius l

Ali A. F,A. Alsobayl,M.; Tarwat; K. M. Hassanee ; 2011. Ovarianhydrobursitis in famel camel (camelus dromedarius) biochemical,bacterial and protozoal evaluation Thériogenology 75_734à 741

AL-Ali,A.A.K;AL;Hosayni.,H.A. et E.T.Power. ;1988 Acomprehensive biochemical analysis of the blood of the camel (camelus dromedarius) comp.bioch.physio.89B 35-37,335-338

Alou H. , 1985. Contribution à l'étude de l'élevage camelin au Niger: situation actuelle, proposition d'amélioration, perspectives d'avenir. Thèse: Méd. Vét. : Dakar; 10.

Ali S, N Ahmad, N Akhtar, ZU Rahman and M Ahmad, 2011. Hormonal profiles in the serumand follicular fluid of female camel (Camelus dromedarius) during the peak and the low breeding season. Pak Vet J,31(4) :331-335

Al-Eknah, MM, ESE Gaili et MH Sadik 1997. Les études sur les races de chameaux autochtones en Arabie Saoudite. Rapport final, KACST, en Arabie Saoudite. Al-Hozab, AA 1999.

Al Qarawi.A.A; 2005 :infertility in dromedary bull a review of causes relations and implication:Anim, Repro,scien 87;73-92

Amoroso E.C.; 1952. Placentation. In: Marshall's Physiology of reproduction, 3rd Edn, Vol. II, p.127-297.

Armstrong dg, gong jg, webb r- Interactions between nutrition and ovarian activity in cattle : physiological, cellular and molecular mechanisms - Reprod Suppl, 2003 ; 61 : 403-414

Armstrong D.G., McEvoy T.G., Baxter G., Robinson J.J., Hogg C.O., Woad K.J., Webb R. et Sinclair K.D. (2001). Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulinlike growth factor system. *Biol. Reprod.* **64** (6): 1624-32.

Armstrong D.G., Gong J.G., Gardner J.O., Baxter G., Hogg C.O. et Webb R. (2002). Steroidogenesis in bovine granulosa cells: the effect of short- term changes in dietary intake. *Reproduction*, **123** (3): 371- 378.

Anouassi A.; 1991. Hormones antéhypophysaires du dromadaire (camelus dromedarius).Purification, caractérisation, dosage et utilisation pour l'induction de l'ovulation. Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.

Anouassi A.; 1984. Activité lutéale chez la chamelle non gestante (camelus dromedarius). Thèse Doctorat vétérinaire.I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.

Anouassi, A., Tibary, A., Adnani, M., Sghiri, A.; 1994. Preovulatory phase characterization in camelus dromedarius and induction of ovulation. Seminar on Animal reproduction; FIS, 159-167.

Arthur G.H. Et El Tigani A.R.; 1990. Camel reproduction in Saudi Arabia. New fact from the field, abattoir and clinic. Proceeding of workshop. Paris. France.

Arthur G.M. Et Alrahim A.T.; 1982. Aspect of reproduction in the female camel (camelus dromedarius) in Saudia Arabie. Vet. Med. Rev.

Arthur, G.H., Noakes, D.E. et Pearson, H.; 1985. Veterinary reproduction and obstetrics. 5th Ed. Bailliere & Tindall (publ.), Eastbourne, U.K.

Arther ,G.H.and AL-Rahim,A.T,Hindi,A;1985.Reproduction and genital diseases of the camel.Br.Vet.J.141,650-659.

Barht n.k., chowdhary m.s., gupta a.k.; 1979. note of the relationship among gestation length, birthweight, placental weight and intautérine development in bikarneri camel. indian j. anim.res. vol. 13, no 2, 115-117.

Barone r.; 1990. anatomie comparée des animaux domestiques. tome 4 splanchnologies ii.appareil urogénital. 2 éme édition, vigot 75006 paris.

Ben aissa ;1989. Le dromadaire en Algerie

Bengoumi, m.; 2006. perspectives de développement de l'élevage camelin. journée d'étude sur le développement de l'élevage et la promotion de l'investissement dans le secteur agricole dans la région de oued eddhab, 19 novembre 2006, dakhla, maroc.

Bengoumi .m;1992 :biochimie clinique du dromadaire et mécanisme de son adaptation a la déshydratation these doctorat des sciences institut agro vétérinaire hassen 2 maroc

Benromdane.S; Romdane .M.N;Feki.M;Sanhagi.H;Kaabachi.N;M'Bazaa.A; 2003: Valeurs usuelles des principaux constituants biochimimiques sériques du dromadaire : Revue Med. Vet.2003 ;154.1_695-702

Bernus e. 1981. Touaregs nigériens: unité culturelle et diversité régionale d'un peuple pasteur. Paris: l'Harmattan. - 478 p.

Blanc c.p.; ennesser y., 1989. approche zoogéographique de la différenciation intra spécifique chez le dromadaire. rév. elev. méd. vét. pays trop., 42: 573-587

Blagovascenki V.; 1963. Reserves in the production of milk and mezt. Konevod. Konnyi. Sport. Vol. 33, No 10, 8-9.

Bono G., Moallin D., Antonella Comin, Jumale M.A.; 1989. Plasma LH, corticoïd and sex steroid variation in Camels, in relation to seasonal climatic changes. *Animal Rep Sci* 21., 101-103.

Boukhlio, R.; 1986. Variations saisonnières de l'âge à la puberté, de la cyclicité sexuelle et de l'anoestrus post-partum chez des brebis de race D'man, Sardi et leurs produits de croisement. Thèse Doctorat vet.I.A.V Hassan 2, Rabat. Maroc.

Boyd EM .1942 : species variation in normal plasma lipids estimated by oxydative micromethods *J Biol Chem* 131 143

Bradish CS henderson w m broockspy j b . 1954 electrophoretic studies of on serum 1 the era of normal cattle *Biochim J* 56 329

Brigitte.A ,Kaufmann;2005 : Reproductive performance of camels (Camelus dromedaries) Under pastoral management and its influence on herd development ;livestock production science92 (2005)17-29

Burgemeister r. , 1975. élevage des chameaux en Afrique du Nord. -eschbom :gtz.-86p.

Butler wr, smith rd- Interrelationships between energy balance and *postpartum* reproductive function in dairy cattle - *J Dairy Sci*, 1989 ; 72 : 767-783

Butler wr- Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle - *Anim Reprod Sci*, 2000 ; 60-61 : 449-457

Bremaud ; 1969. Notes sur l'élevage camelin dans les districts Nord de la République du Kenya. Rapport I.E.M.V.T. Maison Alfort.

Campbell LA and Kronfield DS .1961 estimation of low concentration of plasma glucose, using glucose oxydase ; *Am J Vet Res* 22-587

Cauvet c. , 1925. chameau: anatomie, physiologie, race, extérieur, vie et mœurs, élevage, alimentation, maladies, rôle économique. -Paris: lb. baillière et fils. - 947p.

Chandrasena LG, B Emmanuel & H Gilanpour ;1979:A comparative study of glucose metabolism between the camel (*Camelus dromedarius*) and the sheep (*Ovis aries*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 1979, 62A, 837-840

Chen H.J. et Walfish P.J. ; 1978. Effet of oestradiol benzoate on thyroid and pituitary function in female rats. *Endocrinology*. 103. 1023-1030.

Chen, B.X., Yuen, Z.X., PAN, G.W. ; 1985. Semen-induced ovulation in the bactrian camel (*Camelus bactrianus*). *J. Reprod. Fert.* Vol. 74. No 2, 335-339.

Childs MT Tollefson J Knopp RH. 1981 lipids metabolism us pregnancy 8 effects of tary. fat ev. versus carbohydrate on lipoprotein and hepatic lipids and tissue triglycerides lipas metabolism 30 / 27. 35

Chilliard y, bocquier f, delavaud c, faulconnier y, bonnet m, guerremillom, martin p, ferlay a- La leptine chez le ruminant. Facteurs de variation physiologiques et nutritionnels - INRA Prod Anim, 1999 ; 12 (3) : 225-237

Chilliard y, remond b, agabriel j, robelin j, verite R – Variations du contenu digestif et des réserves corporelles au cours du cycle gestation-lactation - Bull Tech CRZV Theix INRA, 1987 ; 70 : 117-130.

Chilliard Y fertay a doreau m 2001 lipids metabolism us pregnancy 8 effects of tery fat ev versus carbohydrate on lipoprotein and hepatic lipids and tissu triglycerides lipas metebolism 30 27 35

Chilliard Y sauvant durand g 1978. activite du tissus adipeux de la chevre au cours de la gestation et en debut de l actation cr acad sci paris serie d 1131 1134

Chokri H. ; 1995. Physiologie de la reproduction chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*). Thèse Doct. Méd. vét., Enmv, Sidi Thabet, Tunisie, 65 p. (N° 9)

Chriqui, A. ; 1989. Conduite de l'élevage du dromadaire dans le sud marocain (Bilan et possibilités de l'amélioration). Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.

Cooper M.J., Skidmore A., Allen W.R., Susan W., Billah M., Chaudhry A., Billah A.M. ; 1992. Attempts to stimulate and synchronize ovulation and superovulation in dromedary camels of embryo transfer. In: Allen W.R., Higgins A.J., Maybew I.J., Snow D.H., Fade J.F. Eds. In: Proc. 1st Int. Camel Conf., Dubai, UAE, 1992, p. 187-192.

Cossins, N. ; 1971. Pastoralism under pressure: A study of the Somalie in the Jijiga area of Ethiopia, Addis ababa, Livestock and meat board, 101p.

Cristofori P., ARIA G., Sereu E., Bono G., Aaden S.A. Mus H.M. ; 1986. Aspects endocriniens de la reproduction de la chamelle. Revue mondiale de zootechnique 57.

Cristofori P., Quaranta G. ; 1990. Niveaux des stéroïdes chez le dromadaire au cours des différentes phases du cycle sexuel et de la gestation. Proceeding of workshop. Paris. France., 65-75.

Daffala E.A., Akazi S.A. Et Usa B.E. ; 1989. Dystocia in camel. Dans le rapport de recherche n12 ILCA Ethiopie. Editeurs MUSA B E AWEB M et WILSON R T

Dahl, G., Hjort, A. ; 1976. Havings herds. Pastoral herd growth and household economy. Stocholm studies in social antropology. Stocholm (SWE), university of Stockholm, 335p.

Deen and Hassanein, 2013 : Effect of gonadotrophin treatment on circulating estradiol camel: International Journal of Veterinary Science : 1(2):97-113. September, 2013 113

Djellouli m.s., 1991. Productivité et socio-économie des élevages camélins en Tunisie. Thèse: Méd-vét. : Tunis; 20.

De Rensis F. et Scaramuzzi R.J. (2003). Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow- a review. *Theriogenology*, **60** (6): 1139-1151.

Diskin M.G., Mackey D.R., Roche J.F. et Sreenan J.M. (2003). Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. *Animal Reproduction Science.*, **78**: 345- 370.

Diarra K., (1994). Profils métaboliques et évaluation du métabolisme protéoénergétique chez la vache laitière. Thèse Doct. Vét., I.A.V. Hassan II, Rabat

Dioli M. ; 1990. Reproduction of camels in a traditional pastoral system in east Africa: Short comments on slide show. Proceeding of workshop. Paris. France. 161-162

Dupouy JP .1993 hormones et grandes fonctions tome 2 p 482 486

Dzhumagulov I.K. ; 1977. Pregnancy duration in camels. Konnevodsto Konnyi Sport. No 10. 29.

Drion .PV. ,Beckers.JF ,Derkenne.F ,Hanzen.CH ;2000 : Développements folliculaire de la vache mécanisme hormonaux au cours du cycle et du postpartum. Annales de médecine vétérinaires 144,385-404

El Amine, F.M.; 1980. The dromedary camel of the Sudan. IFS. Workshop on camel, Khartoum,35-53.

El-Bahrawy, K.A. and E.E. El Hassanein, 2011. Seasonal variation of some blood and seminal plasma biochemical parameters of male Dromedary camel. Am-Euras. J. Agric. Environ. Sci., 10: 354-360.

El Azeb E.A. & Musa B.E. ; 1976. Early detection of pregnancy in the camel by using biological methods. Zuchthygiene 11, 166-168.

El hassanein, 2011. seasonal variation of some blood and seminal plasma biochemical parameters of male dromedary camel. am-euras. j. agric. environ. sci., 10: 354-360.

El Ghannam F., El Azab E.A., El Sawaf S. ; 1974. Preliminary study on the application of cuboni test for pregnancy diagnosis in the camel Zuchthyg. Vol. 9, No 1, 46pp.

Elharairy MAA, EB Zeidan, AA fifyand,HA Amer, 2010. Ovarian activity ,biochemical changes and histological status of the dromadery camel as affected by different seasons of the year. Nature Sci, 8: 54-65.

El Hassania Lakhel ; 2004. Aspects de la Reproduction chez le dromadaire (Camelus

dromedarius): Revue bibliographique. Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat, Maroc.

Elias E. ; 1990. Early weaning and post partum conception in the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). Proceeding of workshop. Paris. France. 239-255.

Elias E. Et Cohen D. ; 1986. Parturition in the camel (*Camelus dromedarius*) and some behavioral aspects of their newborn. *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 84A, No 3, 413-419.

Elias, E., Bedrak, E. and Yagil. ; 1983. Peripheral blood level levels in the camel during various reproductive stages. *Gen. Comp. Endocr.* 53, 235-240.

Elias, E., Bedrak, E. et Cohen, D. ; 1985. Induction of oestrus in the camel (*Camelus dromedarius*) during seasonal anoestrus. *J. reprod. Fertil.* 74, 519-525.

Elias, E., Bedrak, E., Yagil, R. ; 1984. Estradiol concentration in the serum of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*) during the various reproductive stages. *Gen. comp. Endocrinol.*, 53: 258- 262.

ElWishy, A.B, 1992. Morphologie fonctionnelle des ovaires du dromadaire. Actes de la 1ère Conférence internationale Camel, Février 2-6 1992, Dubaï, pp. 149-154

El Wishy, A.B. ; 1987. Reproduction in the female dromedary (*Camelus dromedarius*): A review. *Anim. Reprod. Sci.*, 15: 273-297.

Embert H coles 1979 .le laboratoire en clinique veterinaire

Enjalbert F., (1998). Alimentation et reproduction chez les bovins. Journées Nationales des G.T.V.

Ennassiri, A. ; 1985. Activité folliculaire chez la chamelle (*Camelus dromedarius*). Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.

Ensmiger M.E. ; 1969. *Animal science* 6th. Danville (Illninois) Interstate printers and publishers.

Evans J.O. Et Pows J.G. ; 1980. Camel husbandry to increase the productivity on ranches. Paper presented at Workshop in camel Khartoum. 241-250.

El-Bahrawy, K.A. and E.E. El Hassanein, 2011. Seasonal variation of some blood and seminal plasma biochemical parameters of male Dromedary camel. *Am-Euras. J. Agric. Environ. Sci.*, 10: 354-360.

Elias.E;1990: Early weaning and postpartum conception in the one humped (camelus dromedarius): Proceeding of workshop Paris 1990

Elharairy M.A ,A E B Zeidan ,A .A.Afify,H.A .Amer 2010 :Ovarian activity ,biochemical changes and histological status of the dromadery she camel as affected by different seasons of the year Nature and science 2010

El kheikh M S,M Ali Alamin ,2014. Obstacles of camel proction in north kordofan states.Sudan: international journal of humanities and social science Vol 4 N°6

Elwishy A.B;1987 reproduction in famel camels (camelus dromedaries) A review Anim_Reprod SCI .13 , 273-297

FAOstat (2013). Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Site web : <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>, consulté le 10/04/2013.

Farak M.; 1992. Contribution à l'étude des performances de reproduction chez le dromadaire(camelus dromedarius). Post-partum et productivité. Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat.Maroc.

Faye.B ,Abdelhadi.O,Raiymbek.G,Kadim.I,2013 :Evolution du marché,perspectives de developpement et qualité de la viande chameau : Revue scientifiques viands et produits carnés VPC 2013 29-6-2

Faye .B ,et Mulato .1991 ,Facteurs de variation des parameters proteoenegétique,enzymatiques et minéraux dans le plasma chez le dromadaire de Djibouti.Rev.Elev. Med .Vet .Pays Trop.3

Faye B., Saintmartin G., Bonnet P., Bengoumi M., Dia M.L. ; 1997. Le guide de l'élevage du dromadaire. Libourne, France, Sanofi. Nutrition animale.

Ferguson jd *et al.* - Serum ureal nitrogen and conception rate : the usefulness of test information
- J Dairy Sci, 1993 ; 76 : 3742-3746

Ferguson J-D. et Chalupa W. (1989). Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. J. dairy Sci. 72: 746-766.

Field CR : 1980 . camel growth and milk production in marsabit distrists northen kenya priliminary rapport ifs camels stochholm provisional rapport n° 6

Fletch s m smart m e 1978 blood chemistry of the giant breeds bone profil bull of anim soc vet clin path 2 30

Flint A.P.F., Stewart H.J., Lamming G.E., Payne J.H.; 1992. Role of the oxytocin receptor in the choice between cyclicity and gestation in ruminants. *J. Reprod. Fertil.*, 44: 53-58.

Flood P.F., Betteridge K.J., Irvine D.S. ; 1979. Estrogens and androgens in blastocoelic fluid and cultures of cells from equine conceptuses of 10-22 days gestation. *J. Reprod. Fertil.*, 27: 412-420.

Fowler CR : 1989 ; hematologishe and biochimiste parameter der kamel zoo and wild animal medecine Ghazi F. Basiouni , 2007. Follicular Wave Pattern, Folliculogenesis and Assisted Reproductive Techniques in the Non-pregnant Female Dromedary Camel (*Camelus dromedarius*): A Review. *Journal of Biological Sciences*, 7: 1038-1045

Gholzal A K appana tc and dwaraknath pk 1973 . studies of the seasonal variation in the blood constituents of indian camel cd indian journal anim sci

Gimbo, A., Zanghi, A.; 1978. L'atresia follicular nella femmina di *Camelus dromedarius* Obsrvatzioni istogenitiche e cconsiderazioni sul corpo luteo atretic. *Clinica veterinaria*, 102. 284-285.

Goff A.K., Pontbriand D., Sirois J.; 1987. Oxytocin stimulation of plasma 15-keto-13,14-dihydro prostaglandin F₂ α during the estrus cycle and early pregnancy in the mare. *J. Reprod. Fertil.*, 35: 253- 260.

Haddada B. ; 1984. Le post-partum chez la vache laitière: Etude de l'activité sexuelle et des facteurs susceptibles de l'influencer. Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat.Maroc.

Hammadi M., Khorchani T., Khaldi G., Majdoub A., Abdouli H., Slimane N., Portetelle D., Renaville R. ; 2001. Effect of diet supplementation on growth and reproduction in camels under arid range conditions. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 5: 69-72.

Harthey, B.J. ; 1980. Camels in the horn of Africa. Workshop on camels, Khartoum. Décembre 1979. IFS. Provisinal Report No 6.

Heap R.B., Hamon M., Allen W.R. ; 1982. Studies on estrogen synthesis by the pre-implantation equine conceptus. *J. Reprod. Fertil.*, 60: 409-417.

Homeida A.M ; 1990. A gonadotrophin-like bioactivity of the sérum of pregnant camel (*Camelus dromedarius*). *Anim. Reprod. Sci.*

Homeida A.M., Khalil G.R., Taha A.A.M. ; 1988. Plasma concentrations of progesterone, oestrogens, testosterone and LH-Like activity during the oestrus cycle of the (*Camelus dromedarius*). *J.Reprod. Fertil.*, 85: 593- 598.

Heap r.b., hamon m., allen w.r. ; 1982. studies on estrogen synthesis by the pre-implantation equine conceptus. j. reprod. fertil., 60: 409-417.

Herdt T.H. et Emery R.S. (1992). Therapy of diseases of ruminants intermediary metabolism. *Vet . Clin. Of North America: Food Anim. Practice*, 8 (1): 91-106.

- Hemingway R.G. (2003). The influences of dietary intakes and supplementation with selenium and vitamin E on reproduction diseases and reproductive efficiency in cattle and sheep. *Vet. Res. Commun.* Feb; **27**(2):159-74.
- Hidiroglou M., (1979). Trace elements deficiency and fertility in ruminants: a review. *J. dairy Sci.*, **62**: 1195 – 1206.
- Hosteler C.E., Kincaid R.L. et Miranda M.A. (2003). The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock. *Vet. J.*, **166**(2):125
- Hoste c. ; peyre de fabregues b. , 1985. Le Dromadaire et son élevage. Maisons - Alfort: IEMVT.-162p. - (Etudes et synthèses de l'IEMVT ; 12).
- Hussein .M.M;Elgawany.A.A; Amin.K; 2008: Ovarian activity of she the camel(camelus dromedaries in relation to season ,hormonal pattern ,age and body condition scores :B.S .Vet.Med Jour 2008 vol n°2 P1-9
- Imakawa K., Anthony R.V., Kazemi M., Marotti Bk.R., Polites H.G., Roberts R.M. ; 1987.Interferon-like sequence of ovine trophoblast protein sequence secreted by embryos trophoctoderm. *Nature*, **330**: 377-379.
- Ismail S.T. ; 1987. Review of reproduction in femal camel. *Theriologeny*, vol.28 n°3
- Issam T.K, Osman O.; 2005. Camelid Genetic Ressources: reports on three Arabian Gulf coocountries. FAO-ICAR Seminaron camelidis, Sousse, Tunisia May 30th, 2004.
- Jianlin H.,J. Quau, Z. Men, Y. Zhang and W. Wang.; 1999. Three unique restriction fragment length polymorphisms of EcoR I, Pvu II and Sca I digested mitochondrial DNA of wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) in China. *Journal of Animal Science*. **77**: 2315-2316.
- Joshy C.K., Pareek P.K Vyas K.K ; 1980. Note of the sexual behaviour of she-camel during oestrus. *Indian J. Anim Sci.* **50**, 588.
- Joshy C.K., Yvas K.K. Pareek P.K ; 1978. Studies on the oestrous cycle in Bikaneri camel. *Indian J. Anim. Sci.*. **48**, 141-145.
- Kafi M, M Maleki , Dovoodian, 2015. Functional histology of the ovarian follicles as determined by follicular fluid concentrations of steroid and I G F-1 in camelus dromedaries *Res.Vet .Sci* 2015 01. 001
- Kaidi R ; 1989. Contribution to the studies of uterine involution in cattle,Phd university of Bristol U K .
- Kallflez FA and erali rp 1973 thyroid fonction tests in domesticated animals free thyroxine index am. j. vet.res **34**

- Kamoun M. ; 1990. Reproduction et production des dromadaires Maghrabis entre tenus sur des parcours de physionomie Méditerranéenne. Proceeding of workshop. Paris. France. 117-130.
- Kaneko JJ 1963. in clinical biochemistry of domestic animals c.e p 32 / academique press new York
- Kaneko JJ 1980 clinical biochemistry of domestic animals eddition new york acadimec press.
- Kao KYT reagan rl brueckner al . 1954 electrophoretic study of the horse serum equine infection anemea .am.j.vet.res.15 ./343
- Karimi S.K, Kimenye D.M. ; 1990. Some observations on the reproductive performance of camels kept in Marsabit, Northem Kenya. Proceeding of workshop. Paris. France. 353-366.
- Khaldoun M. ; 1990. Potentialités reproductrices du dromadaire femelle, adaptation à l'environnement. Proceeding of workshop. Paris. France. 37-49.
- Khalil, MG 1989. Contrôle hormonal de cycle œstral du chameau (*Camelus dromedarius*). MVSc. Thèse, Université de Khartoum, au Soudan.
- Kamel Lasnami; 1986. Le dromadaire en Algérie.
- Khan A.A., Kholi I.S. ; 1972. A study in sexual behaviour in male camel (camelus dromedarius).Indian. Vet. J., Vol. 49. No 10, 1007-1012.
- Khanna N.D., Tandon S.N., Rai A.K. ; 1990. Reproductive status of Bikarnei camels manadged Under farm condition. Proceeding of workshop. Paris. France. 387-407.
- Kohler-Rollefson ; 1991. Camelus dromedarius. In: Mammalian Species. No. 375.
- knoess k.h. ; makhadam a.j.; rafiq m., 1986. potentiel laitier de la chamelle plus particulièrement au penjab pakistanais. rev. mond. zootech, (57): 11-12.
- Kuttler KL and marbele dw 1960 serum protein changes in lambs with naturally acquired nematodi infections .am.j.vet. res.21 . 445
- La Bonnardiere C., Martinat-Botte F., Terqui M., Le Feure F., Zonari K., Martal J., Bazer F.W. ; 1991. Production of two species of interferon by Large White and Meishan pig conceptuses during peri-implantation period. J. Reprod. Fertil., 91: 469- 478.
- Lafrance M., Goff A.K. ; 1985. Effect of pregnancy on oxytocininduced release of prostaglandin F_{2α}in heifers. Biol. Reprod., 33: 1113- 1119.
- Laizeau J. – S, (2003). Facteurs de variation de la production d'embryons chez la vache laitière de race Montbeliarde. Thèse de Doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil.

Lahlou-Kassi A., Anouassi A. Et Sghiri A. ; 1989. Nutrition et reproduction chez le dromadaire. Série A: options médit. No 2 CIHEAM, Ourgla, Algérie.

Lahrichi Ali ; 1995. La reproduction chez la femelle dromadaire (*Camelus dromedarius*).
Revue
bibliographique. Thèse doct. Vet. I.A.V. Hassen 2, Rabat. Maroc.

Leese, A.S. ; 1927. A Treatise on the one humped-camel in health and disease. Haynes and Sons (Pub.), Stanford Lines.

Lane AG campbell J R and krausse gf. 1968 journal dairy. sci.27 /766

Leupold J. ; 1968. Le chameau, important animal domestique des pays tropicaux.

Lewis G.S. (2004) Steroidal regulation of uterine immune defences. Anim. Reprod. Sci., 82-83,281-294. Page 87- 92

Lesnoff, M. 2010: Methode d'equete pour l'estimation des parameters démographiques des cheptels des ruminants domestiques en milieu villageois A N R élevage ,climat et société.

Lindsay DB 1971 changes in the patern of glucose metabolisme in growth pregnancy and lactation in ruminants. proc. nut.soc 30 .272 277.

Mangunata BM,CG David ,N Pratap , S Al Bulushi , BE Hago , 2012. Effect of progesterone from induced corpus luteum on the characteristics of the dominant follicle in dromedary camels Anim.reprod.Sci 132(3-4):231-236

Maurice Y Provost A et Borrendon C ; 1967. presence d'anticorps antibovipestiques chez le dromadaire du tchad

Mares, R.G. ; 1954. Animal husbandry, animal industry and animal disease in the somaliland protectorate. Br. Vet.J., Vol. 110, No 10, 411-423

Marie M., Anouassi A. ; 1986. Mating-induced luteinizing hormone surge and ovulation in the female camel (*Camelus dromedarius*). Biol. Reprod., 35: 792-798.

Marie M., Anouassi A. ; 1987. Induction of luteal activity and progesterone secretion in the nonpregnant one-humped camel (*Camelus dromedarius*). J. Reprod. Fertil., 80: 183-192.

Marie M.M. ; 1987. Bases endocriniennes de la fonction sexuelle chez le dromadaire.
Thèse de doctorat de l'université Paris 6. France.

Matharu B.S. ; 1966. Animal management: Camel care. Indian Fmg. Vol 16. No 7, 19-22

Mc Craken J.A., Schramm W., Okulicz W.C. ; 1984. Hormone receptor control of pulsatile secretion of PGF_{2α} from the ovine oestrus during luteolysis and its abrogation in early pregnancy. Anim. Reprod. Sci., 7: 31-56.

Merkt H., Rath D., Musa B., El Naggar M.A. ; 1990. Reproduction in camels. A Review. FAO.Rome. 1990.

Metha V.S., Prakash A.H.A., Singh ; 1962. Gestation period in camels. Indian vet. J. vol. 39 No7, 387-389.

Moallin A.S.M., Mahmoud H.M. ; 1990. Observation on reproductive performance of the dromedary in central Somalia. Proceeding of workshop. Paris. France. 367-377.

Molash M. ; 1990. L'amélioration de la productivité du dromadaire en Tunisie par la séparation précoce du chamelon et l'allaitement artificiel. Proceeding of workshop Paris; 225-238

Monaco, D. Giovanni M. Lacalandra and Khalid A. El-Bahrawy, 2013 Ovarian monitoring and effects of Controlled Intravaginal Drug Releaser (CIDR) on vaginal environment and follicular activity in dromedary camels, during non-breeding season in Egypt Emir. J. Food Agric. 2013. 25 (4): 296-30

Monteil V. ; 1952. Essai sur le chameau au sahara occidental. Centre IFAN- maintani St-louis du Sénégal.

Mukasa-Mugerwa E. ; 1985. Le chameau (camelus dromedarius). Etude bibliographique-C.I.P.E.A. Monographie.

Musa B.E. 1979. ; Studies on the ovary of the camel (camelus dromedarius). Sudan J. Vet. Sci.Anim. Husb., vol. 20. No 2, 51-64.

Musa B.E. Et Abu Sineina M.E. ; 1976. Some observations on reproduction in the female camel(camelus dromedarius). Acta Vet. Yugosl.

Musa B.E. et Abusineina, M.E. ; 1978. The oestrous cycle of the camel (Camelus dromedarius).Vet. Rec., 103: 556-557

Musa B.E. ; 1967. A study of some aspects of reproduction in the female camel (camelus dromedarius). Khartoum, Univ Vet Med Fac.

Musa B.E. ; 1983. Normal parturition in camelle (camelus dromedarius). The development, présentation, position and posture of the foetus. Sudan J. Vet. Sci. Anim. Husb.

Musa B.E., Makawi S.A. ; 1985. Involution of the uterus and the first post partum heat in the camel (camelus dromedarius). Conf. Anim. Prod. In Arid Zones, Damascus, sept. 1985.

Mukasa- mugerwa e., 1985. le chameau (came/us dromaderius): étude bibliographique: addis-abéba : cipea monographie. 111 p.

Mylrea PJ N and Bayfield RF : 1968 . concentrations of some components in the blood and serum of apparently healthy dairy cattle i electrolyte and minerals vet journal 44 565 .

Nagy.peter,Juhasz.Jutka,Ulrich.Wernery,2005.Incidence of spontaneous ovulation and development of the corpus luteum in non-mated dromedary camels(camelus dromedarius)Theriogenology 64(2005)292-304

Nakro A.M. ; 1994. Influence de l'allaitement sur certains paramètres de la reproduction chez la femelle du dromadaire et sur la croissance chez le chamelon. Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen2, Rabat. Maroc.

Nawito M., Shalash M.R., Hoppe R. Rahka A.M. ; 1967. Reproduction in the female camel. Bull. Anim. Sci. Res. Inst., Cairo, No 2, 82pp.

Nayak R.K. ; 1976. Scanning Electron Microscopy of the Camel Uterine Tube (oviduct). J. Cell. Biol. 70. 20a, 1049-1054.

Nibart M. (1991). Le transfert embryonnaire et les biotechnologies et les biotechnologies appliqués : bissection et sexage. *Rec. Med. Vet.* N° Spécial « Reproduction des ruminants », 261-290

Nickel P.A., Schumer Et Eseiflere ; 1979. The viscera of the domestic nammale .Urogenital system.Femal genital organs.pp :351-391.Second edit.

Noakes D.E., Parkinson T.J., England G.C.W. (2002) Arthur's veterinary Reproduction and obstetrics, eighth. Elsevier Sci. Ltd, pp. 399-408.

Noricia LN Joel W Furman H 1959. serum lipid lipoprotein and vascular tissue studies in cholesterol fed horse pros. soc. expth. biol. med .100 59

Novoa C. ; 1970. Review: reproduction in the camelidae. J. Reprod. Fertil. 22, 3-20

Osman A. ; 1965. Anatomical study of the female genital system of the one-humped camel (Camelus dromedarius). I. The ovaries. Sci. J. vet. Sci. Anim. Husb., 6: 41-52.

Ostway S Robinson DS 1968 .The significance of changes in tissue clearing factor lipase activity in relation to the lipeama of pregnancy biochem j 106 . 677/682

Owen E. (1979). Processing of roughages. In Recent Advances in animal Nutrition, Eds., W. Haresign et D. Lewis, Butterworths, London, pp: 127-148.

Pan G., Chen Z., Liu X., Li D., Xie Q., Ling F., Fang L. ; 2001. Isolation and purification of the ovulation-inducing factor from seminal plasma in the Bactrian camel (Camelus bactrianus). Theriogenology, 55: 1863-1879.

Pan G., Zhao X., Chen B., Jiang S., Huang Y., Zu Y., Wang H. ; 1986. Ovulation-inducing effect of the seminal plasma injected intramuscularly in Bactrian camel. Chin. agric. Sci., 2: 78-84.

Perry J.S., Heap R.B., Amoroso E.C. ; 1973. Steroid hormone production by pig blastocysts. *Nature*, 245: 45-47.

Planchenault D. ; 1984. Production camelines. Résultats zootechniques. Projet de développement de l'élevage dans le Niger Centre-Est. Maisons-Alfort, IEMVT, 213

Pavaux C. (1981) Elements d'anatomie. Constantin A, Meissonnier E, editors. L'utérus de la vache. Societe francaise de buiatrie, Toulouse, 9-53, 355 p.

PAYNE JM 1983. Maladies metaboliques des ruminants domestiques(Edition p ;vet)

Porjoosh A, A R Radji, A N abipoor and N ,Farzaneh 2010 .Gross and histological study on the uterus camel (C D) journal of camel practice and research Vol 17,p 91-94.

Rai A.K., Agarwal S.P., Agarwal U.K., Khanna N.D. ; 1990. Induction of early puberty in female camels. Proceeding of workshop Paris; 211-224

Rai A.K., Tandon S.N. et Khanna N.D. ; 1988. Copulation time of Bikanery male camels. *Indian J. Anim. Sci.*, 58: 1202-1203.

Ram S., Singh B., Dhanda O.P. ; 1977. A note on genetic studies on gestation length, birth weight and intra uterine development index in Indian camel (*Camelus dromedarius*) and factors affecting them. *Indian vet. J.* vol. 54, No 12, 953-955.

Rawy M ,S.R, I Derar, T ,M. Eherry, G.A. Megahed .2014: Plasma steroid hormone concentrations and blood flow of the ovarian structures of the female dromedary (*Camelus dromedarius*) during growth, dominance, spontaneous ovulation, luteinization and regression of the follicular wave. *Anim. Reprod. sci.* V .148,3-4. P 137_144

Richard D. ; 1980. Le dromadaire de la légende à la production. *Afrique agriculture* n:63

Richard D., Peyre de Fabregues B. et Hoste C. ; 1984. Le dromadaire et son élevage IEMVT. Alfort- Paris-France.

Richard D., 1985. Le Dromadaire et son élevage.- Maisons-Alfort: IEMVT. - 162p. -(Etudes et synthèses de l'IEMVT; 12).

Riveros, J.L., Gerhard Schuler, Cristian Bonacic, Bernd Hoffmann, M. Graciela Chaves, Bessi Urquieta .2010 : follicular dynamics and hormonal secretory profiles in guanacos (*Lama guanicoe*) *Anim, Reprod ,scie* 119(2010) 63-67

Rivière R. (1991). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Paris: Pub. de l'inst. d' El. Et de Méd. Vét. des Pays Trop., Coll. manuels et précis d'élevage, 529 p

Roger Wolter 1998. Alimentation de la vache laitière INRA France p 135

Ryan D.P, Spoon R.A, Williams G.L. (1992). Ovarian follicular characteristics, embryo

recovery, and embryo viability in heifers fed high-fat diets and treated with follicle-stimulating hormone. *J. Anim. Sci.* **70**(11):3505-13

Salem, HAA, BH Serur et HA Amer, 1997. Œstradiol, la progestérone et de la thyroxine dans les liquides folliculaires des follicules normaux, kystique et atrésie de chameaux non enceintes en Arabie Saoudite. *J. pratique Camel Res*, 4: 81-83.

Saley m., 1987. Topographie ganglionnaire et inspection des carcasses de dromadaire au Niger. Thèse: Méd. Vét. : Dakar; 15

Salin et Rose; 1999. The racing camel edition acta-physiological. Schandinavia Stockholm.

Samsudin.AA,Evans PN,Wright.AD,Al-jassim.R.;2011: Molecular diversity of the foregut bacteria community in the dromedary camel (*Camelus dromedarius*) :*Environm.Microbiol* 13(11)3024-3035

Sghiri A. ; 1987. Evaluation des performances de reproduction d'un troupeau camelin à laâyoune (*Camelus dromedarius*). Thèse Doctorat vétérinaire. I.A.V Hassen 2, Rabat. Maroc.

Sghiri A., Anouassi A., Tibary A. ; 1995. Evaluation des performances de reproduction des troupeaux camelins au sud du Maroc (sous presse).

Shalash M .R ; 1985. Reproduction in camels. ICAPAZ,part Two. TAYEB M A F.(1950). Etude de l'anatomie de l'ovaire et du corps jaune de la chamelle. *Vet.J.P.*179-186

ShalashM.R. Et Nawito M. ; 1964. Some reproductive aspects in the female camel.

Shalash M.R. ; 1965. Some reproductive aspects in the female camel. *World rev. Of Anim. Prod.*103-109.

Shalash M.R. ; 1980. Reproduction in camels *proc. 9th Int. Cong. Anim. Reprod A.I* 2: 559-564

Sharma S.S. Et Vyas K.K ; 1971. Factors affecting gestation length in the Bikarnei camel (*Camelus dromedarius*). *Ceylon vet. J.* Vol. 19, No 3, 67-68.

Shwartz HJ . 1992 productive performance and productivite of camels (CD) *anim. res. dev.*35/ 86.98

Singh V. Parkash A. ; 1964. Mating behaviour in camels. *Indian vet. J.* 41, 475-477.

Slimani.N,Chahma.A,Faye.B,Hugueenin.J:2013.;Regime et comportement du dromadaire dans son milieu naturel desertique en Algerie. *Livestock research for rural developpement* 25(12)20

- Skidmore.J.A; 2010: Reproductive physiology in female old world camilides: Animal reproductionscience vol 124, issus 3-4, p 148-154
- Skidmore J.A., Allen W.R., Heap R.B. ; 1994. Oestrogen synthesis by the peri-implantation conceptus of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *J. Reprod. Fertil.*, 101: 363-367. 130-
- Skidmore J.A., Billah M. Et Allen W.R. ; 1992. Ultrasonographic and video scopic monitoring of early foetal developmen in the dromedary camel. *Pros. 1st. Int. Camel conf*, 193-201.
- Skidmore J.A., Billah M. et Allen W.R. ; 1995. The ovarian follicular wave pattern in the mated and non-mated dromadery camel (*Camelus dromedarius*). *Journal of Reprod and Fertil supplement.* 49, 545-548. 132-
- Skidmore J.A., Billah M. et Allen W.R. ; 1996. The ovarian follicular wave pattern and induction of ovulation in the mated and nonmated one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *J.Reprod. Fertil.*, 106: 185-192.
- Skidmore J.A., Starbuch G.R., Lamming G.E., Allen W.R ; 1998. Control of luteolysis in the one-humped camel (*Camelus dromedarius*). *J. Reprod. Fertil.*, 114: 201-209.
- Skidmore.J.A,Morton;K M,Billah;M.2013: Artificial insemination in dromedary camels. *Anim,Reprod,Sci.*10,136(03);178-186
- Skidmore.J.A; 2011: Reproductive physiology in female old world camilides: Animal reproductionscience vol 124, issus 3-4, p 148-154
- Skidmore.J.A;2005:Reproduction in dromedary camels :Update- *Anim .Reprod;* v.2,n.3;P161-171
- Skidmore.L;2004: Reproductive physiologie in the famele camel ,international veterinary information service(www.ivis.org) Ithaca,New York .U S A
- Skidmore,J.A.,Billah,M.,Allen,W.R.,1996.The ovarian follicular wave pattern and induction of ovulation in the mated and non-mated one- humped camel(*Camelus dromedarius*). *J.Reprod.Fertil.*106,185–192
- Skidmore,J.A;Billah, M;Allen.W.R; 1995.The ovarian follicular Wave pattern in the mated and non-mated dromadery camel (*camelus dromadarius*),*J, Reprod fertile*,;49: 545-548
- Smili H, Mohammed Gagaoua, Samira Becila, Messaouda Ider, Baaissa Babelhadj, Abdelkader Adamou, Brigitte Picard, Ahmed Ouali, Abdelghani Boudjellal (2014) Etude préliminaire de l'exsudation de la viande caméline chez le dromadaire algérien de la population sahraoui *Viandes & Produits Carnés* Référence de l'article : VPC-2014-30-5-5
- Smith RW Walsh A .1982 effects of pregnancy and lactation on the activite in sheep liver of some enzymes of glucose metabolisme *j. agric .s camb .98.* 563 565

- Soliman MK and Shukur M .1967 cytological and biochemical indian . vet . j. 44. 988/ 995
- Soltener D . 1993 .la reproduction des animaux d elevage zootechnie generale p 121 . 125
- Stewart H.J., Mccann S.H.E., Northrop A.J., Lamming G.E., Flint A.P.F ; 1989. Sheep antiluteolytic interferon cDNA sequence and analysis of mRNA levels. *J. Mol. Endocrinol.*, 2: 6
- Souilem ,O ;Chine ,O ;Alguem .C ;Gogny. M ; 1999 : Etude de la glycémie chez le dromadaire (camelus dromedarius) *Revue de Méd. , Vet* , tome 150 , vol n° 2, P 537-542
- Thibault,C and M C Levasseur ; 1991 : Reproduction in mammals and humans INRA Ellips
- Tibary A., Anouassi A ; 1997. Reproductive physiology in the female Camelidae. In: Tibary A. Ed., *Theriogenology in camelidae: Anatomy, physiology, pathology and artificial breeding*. Rabat,Maroc, Institut agronomique et vétérinaire Hassan 2, p. 489.
- Tibary A., Anouassi A ; 1996. Ultrasonographic changes of the reproductive tract in the female camel (*Camelus dromedarius*) during the follicular cycle and pregnancy. *J. Camel Pract. Res.*, 3: 71-90.
- Tibary.A ;Anouassi.A ; 2001 Uterine infection in camelidae in veterinary science tomorrow 15 August 2001
- Touati K., Beckers J.F., Ectors F.G, Ectors F ; 1989. Mise au point sur la folliculogénèse. *Anim. Med. Vet.* 133, 583-588.
- Traoré b,n moula , a touré, b ouologuem, p lrroy, n antoine-moussiaux, 2014. characterization of camel breeding practices in the ansongo region ,mali. *trop. anim. health and prod.* vol 46,n°6(2014)
- Treacher RJ Bairds GD Young JL . 1976 anti ketogenic effect of glucose in lacting cow deprived of food *biochimie j.* 127 / 158. 167
- Tyeb M. ; 1965. Les organes génitaux de la chamelle. *Vet.J.*
- Traoré B,N Moula , A Touré, B ouologuem, P Lrroy, N Antoine-Moussiaux, 2014. Characterization of camel breeding practices in the Ansongo Region ,Mali. *Trop. Anim. Health and Prod.* Vol 46,N°6(2014)
- Trinder N., Woodhouse C.D. et Renton C.P. (1969). The effect of vitamin E and selenium on the incidence of retained placentae in dairy cows. *Vet. Rec.* 85: 550-553.

Vallet J.L., Lamming G.E., Batten M. ; 1990. Control of the endometrial oxytocin receptor and uterine response to oxytocin by progesterone and oestradiol in the ewe. *J. Reprod. Fertil.*, 90: 625-634.

Van Lennep E.W. ; 1961. The histology of the placenta of the onehumped camel (*Camelus dromedarius*) during the first half of pregnancy. *Acta morphol. Neerl. Scand.*, 4: 180-183.

Vaughan.J.L,Tibary.A; 2006 Reproduction in female south american camelids. A review and clinical observation small ruminant research 61(2006) ,259-281

Vyas S., Sahani M.S. ; 2000. Real-time ultrasonography of ovaries and breeding of the onehumped camel (*Camelus dromedarius*) during the early postpartum period. *Anim. Reprod. Sci.*, 59: 179-84.

Vyas, S., R. Singh, G. N. Purohit, P. K. Pareek, M. S. Sahani:2008. Ultrasound evaluation of ovarian response to photoperiodic control measures in *Camelus dromedarius*. *Vet. arhiv* 78, 39-48.

Vyas, S. Purohit .G.N ;Pareek.P.K ;Sahani .M.S ;2002: Ultrasonographic imaging to monitor early pregnancy in the camel

Wolter R., (1973). Alimentation et fécondité de la vache. *Revue de médecine vétérinaire*, Tome XXXVI, n° 3 Mars 1973, 297-325.

Wichtel J.J., Keefe G.P., Van Leeuwen J.A., Spangler E., McNiven M.A., Ogilvie T.H. (2004). The selenium status of dairy herds in Prince Edward Island. *Can. Vet. J.* 45 (2):124-32.

Whitaker DA., Smith EJ., Rosa GO., Kelly JM., Da Rosa GO. (1993). Some effects of nutrition and management on the fertility of dairy cattle. *Veterinary – Record.* 133 (3): 61 – 64.

Weaver L.D. (1987). Effects of nutrition on reproduction in dairy cows. *Vet. Clinics. North America . Food alim. Pract.* 3 : 513- 532.

Williamson g. & payne w.j.a. ; 1978. husbandry in the tropics. 3rd ed. longman (publ.), london, u.k., 775 pp.

Wilson R.T. ; 1984. Quelques paramètres de la reproduction chez la chamelle de l'Aïr (Niger).

Wilson R.T. ; 1986. Performance de la reproduction et de la survie du jeune chamelon au Kenya dans les ranchs commerciaux. *Animal production* 42. 375-380.

Wilson R.T. ; 1989. Reproductive performance of the one-humped camel. The empirical base. *Rev. Elev. Med Vet. Pays Trop*, 117-125.

Wilson R.T. ; 1998. *The Tropical Agriculturalist: Camels.* Macmilan Education Ltd.

London and Basingstoke.

Xu Y.S., Wang H.Y., Zeng G.Q., Jiang G.T., Gao Y.H. ; 1985. Hormone concentrations before and after semen-induced ovulation in the Bactrian camel (*Camelus bactrianus*). *J. Reprod. Fertil.*, 74:341-346.

Yagil R. et Etzion Z. ; 1984. Enhanced reproduction in camels (*Camelus dromedarius*). *Biochem. Physiol.*, Vol. 79, No 1A.

Yagil R. ; 1986. Le chameau, autosuffisance en protéines animales dans les zones frappées par la sécher. *Revue mondiale de zootechnie*. 57 :2-10

Yagil, R. ; 1985. The desert camel (comparative physiological adaptation). Verlag Karger, basel, München.

Yagil R and Berlyne GM . 1977 . glucose loading and dehydration in the camel ; *appl :physiol* 42. 690-693.

Yassin S.A., Wahid A. ; 1957. A Pakistan camels. A preliminary survey. *Agric. Pakistan*, 1957, Vol. 8, No 2. 289-297

Young JW 1977 gluconeogenesis in cattle: significance and methodology j, *Dairy ,sci* 60 .1 / 15

Zarouk .A, Souilem. O; J.F. Beckers; 2003 Actualités sur la reproduction chez femelle dromadaire (*Camelus dromedarius*) ; *Revue .elev .Med.vet pays trop* 2003 ,56 (1-2)95-102

Zhao X.X., Li X.L., Chen B.X. ; 2001. Isolation of ovulation inducing factors in the seminal plasma of Bactrian camel (*Camelus bactrianus*) by DEAE-cellulose chromatography. *Reprod. domest. Anim.*, 36: 177-81.

ANNEXES

ANNEXE 1

Questionnaire destiné aux éleveurs

	Min	Max	Moyenne
Taille des troupeaux			
Composition des troupeaux			
L'âge à la puberté chez le mâle			
L'âge à la puberté chez la femelle			
L'âge à la première saillie			
Saison de reproduction)	
Taux de fécondité annuelle			
Durée moyenne de gestation			
Taux de gémellité			
L'âge à la première mise bas			
Intervalle entre deux mises bas			
Retour des chaleurs après le mis bas			
Poids à la naissance des chamelons			
Nombre de naissances par carrière			
Durée de carrière de reproduction			
Durée de lactation			
Age moyen au sevrage			
Taux de Mortalité chez les chamelons			
Taux de Mortalité chez les adultes			
Age de la réforme du mâle			
Age de la réforme de la femelle			

ANNEXE 2: Les données d'un suivi individuel d'un cheptel camelin (n=110 chamelles)

PARAMETRES	Nombre d'observations n	Moyenne \pm E, %	Min et Max
Durée des chaleurs	n=44		
Durée de la saillie	n=46		
Nombre de saillie par chamelle	n=44		
Nombre de retours en chaleurs après mise-bas	n=110		
Nombre de non retour en chaleurs après mise-bas	n=110		
Taux de fécondité la première saillie	n=85		
Taux de saillie non fécondantes	n=110		
Taux d'avortement	n=85		
Taux de fertilité	n=72		
Durée de gestation (jours)	n=72		
Durée des mises-bas	n=46		
Fréquence des dystocies	n=72		
Durée de délivrance	n=31		
Durée moyenne de retour en chaleur après mises -bas	n=62		
Durée moyenne entre mises-bas chaleur fécondante	n=56		
Poids moyen des chamelons à la naissance	n=43		
Taux de mortalité des chamelons de 0 à 6 mois	n=72		
Gain quotidien moyen des chamelons de 0 à 11 Semaines d'âge	n=10		
Taux de mortalité des adultes	n=110		

Annexe3

Valeurs biochimiques et hormonales en peripartum de dix chamelle

Numéro	Temps	GLYCEMIE	PROT T	UREE	TG	CHOLIST	Ca	Phosphore	Mg	P4	E2
CH1	4SA	1,1	66	398	370	260	70	68	23	4,8	140
CH1	2SA	1,08	67	406	378	274	73	70	23	3,6	180
CH1	1SA	1,38	64	422	396	287	75	70	28	2,4	328
CH1	1S	0,8	58	408	385	274	75	73	24	0,8	26
CH1	2S	0,94	63	396	376	268	78	74	24	0,4	29
CH1	3S	0,95	65	385	375	263	80	70	25	0,18	42,5
CH1	4S	1,05	65	382	365	257	81	68	22	0,34	49
CH1	5S	1,08	67	392	364	254	78	68	22	0,24	21,5
CH1	6S	1,09	69	393	362	244	73	66	22	0,2	29
CH2	4SA	1,1	58	376	368	245	78	68	26	3,6	88
CH2	2SA	1,12	58	376	376	246	83	68	25	2,2	140
CH2	1SA	1,36	56	387	386	258	82	68	26	1,6	218
CH2	1S	0,92	54	386	376	252	82	68	26	0,7	28
CH2	2S	0,92	54	382	367	248	84	66	24	0,33	24,6
CH2	3S	0,92	56	379	359	240	84	64	26	0,16	32
CH2	4S	0,98	58	372	357	220	83	64	20	0,13	44
CH2	5S	1,05	62	372	360	215	74	62	22	0,17	60
CH2	6S	1,06	62	374	358	210	76	62	25	0,18	47
CH3	4SA	1,08	60	380	374	286	78	62	28	6,3	105
CH3	2SA	1,15	59	397	385	290	85	64	34	3,2	136
CH3	1SA	1,29	55	406	396	298	89	64	35	2,6	325
CH3	1S	0,85	52	403	380	288	94	63	26	0,9	26
CH3	2S	0,85	54	396	372	278	98	64	25	0,21	35
CH3	3S	0,86	58	391	368	268	98	62	26	0,18	51
CH3	4S	0,94	60	388	365	260	91	62	25	0,22	61
CH3	5S	0,98	62	390	362	255	88	60	28	0,28	25
CH3	6S	1,04	64	390	362	240	76	58	28	0,17	31
CH4	4SA	1,03	67	455	368	265	98	76	23	0,18	110
CH4	2SA		68	454	370	275	105	75	26	3,2	154
CH4	1SA	1,35	64	567	377	278	110	74	31	2,8	380
CH4	1S	0,9	61	448	374	272	114	74	24	0,88	25
CH4	2S	0,9	59	438	367	268	124	75	24	0,31	37
CH4	3S	0,88	62	444	360	255	123	72	22	0,37	63
CH4	4S	0,94	63	449	360	252	125	70	22	0,35	32
CH4	5S	0,95	63	453	358	245	108	69	25	0,34	26,5
CH4	6S	0,98	65	453	358	245	95	68	28	0,23	47
CH5	4SA	1,05	64	420	380	254	95	78	26	7	110
CH5	2SA	1,05	64	427	390	254	98	78	28	4,2	146
CH5	1SA	1,21	62	448	398	244	106	75	34	2,2	325

CH5	1S	0,88	56	436	386	265	114	76	22	0,65	29
CH5	2S	0,86	56	412	378	270	118	74	22	0,23	43,5
CH5	3S	0,88	57	406	375	270	112	70	24	0,17	28
CH5	4S	0,92	58	412	370	266	105	64	24	0,19	22
CH5	5S	0,95	57	418	368	265	98	64	25	0,33	25
CH5	6S	0,95	59	416	370	264	92	64	26	0,24	37
CH6	4SA	0,95	62	386	406	290	64	64	20	5,8	10
CH6	2SA	0,96	62	388	415	310	64	62	18	3,1	180
CH6	1SA	1,16	58	396	432	325	66	62	18	1,8	346
CH6	1S	0,85	53	395	422	314	70	61	16	0,6	29
CH6	2S	0,85	57	386	415	304	75	62	16	0,32	24,5
CH6	3S	0,9	58	386	390	307	78	62	14	0,11	29,5
CH6	4S	0,9	62	382	385	302	78	60	14	0,16	39
CH6	5S	0,95	64	383	386	294	73	58	18	0,27	43
CH6	6S	0,93	64	382	386	298	71	58	21	0,19	28,5
CH7	4SA	0,88	68	407	425	350	65	77	17	4,3	130

CH7	2SA	0,86	68	408	435	365	65	77	17	2,6	220
CH7	1SA	1,12	65	417	438	380	67	76	23	1,8	390
CH7	1S	0,75	54	412	428	358	68	76	18	0,8	28
CH7	2S	0,8	56	409	428	340	67	75	18	0,33	32
CH7	3S	0,8	56	408	412	330	70	74	20	0,16	43,5
CH7	4S	0,83	57	405	405	310	75	74	20	0,13	62
CH7	5S	0,82	64	406	398	310	71	70	18	0,17	24
CH7	6S	0,85	69	406	396	308	72	70	21	0,18	37
CH8	4SA	0,9	55	423	420	320	64	68	16	5,6	90
CH8	2SA	0,91	54	422	432	328	64	68	17	3,4	125
CH8	1SA	1,15	54	436	435	340	67	66	22	2,1	345
CH8	1S	0,82	51	425	432	325	69	66	18	0,85	27
CH8	2S	0,85	50	422	422	305	74	64	20	0,23	28,5
CH8	3S	0,84	52	415	416	285	78	62	20	0,15	42,5
CH8	4S	0,86	52	415	408	276	74	63	22	0,18	62
CH8	5S	0,85	53	418	396	268	71	61	22	0,45	56
CH8	6S	0,88	56	420	396	265	68	60	23	0,25	27
CH9	4SA	0,95	54	435	390	280	66	60	22	8	85
CH9	2SA	0,98	54	433	405	289	68	62	24	3,2	125
CH9	1SA	1,26	53	445	427	295	74	60	32	2,4	270
CH9	1S	0,86	51	436	410	286	78	58	26	0,9	28
CH9	2S	0,89	53	429	393	278	82	56	26	0,23	40
CH9	3S	0,89	53	428	388	267	83	56	24	0,22	58
CH9	4S	0,9	54	432	380	260	78	54	26	0,35	35

JPP	10	12	15	18	21	24	26	28	31	35	40
T FD	0,36	0,54	0,72	0,94	1,22	1,68	2,23	2,60	0,28	0,48	0,96
T OV	6,2	6,20	6,18	6,34	6,48	6,60	6,88	6,89	6,48	6,35	6,30
T E2	34,00	36	36,00	44,00	58,00	74,00	48,00	28,00	22	24,00	38
T P4	0,2	0,21	0,22	0,18	0,18	0,15	0,28	0,36	0,21	0,18	0,15
Chamelle n°7											
JPP	10	12	15	18	21	24	26	28	31	35	40
T FD	0,54	0,78	0,96	1,48	1,86	2,15	0,38	0,42	0,52	0,68	0,98
T OV	4,2	4,14	4,14	4,22	4,28	4,44	4,42	4,32	4,30	4,18	4,18
T E2	38	38,00	44,40	54,50	62,00	34	26,00	26,00	28,00	36	46,00
T P4	0,22	0,24	0,22	0,22	0,22	0,48	0,24	0,17	0,15	0,15	0,14
Chamelle n°8											
JPP	10	12	15	18	21	24	26	28	31	35	40
T FD	0,68	0,94	1,32	1,72	1,96	2,22	2,62	0,2	0,56	0,84	1,28
T OV	4,2	4,34	4,4	4,46	4,46	4,48	5,2	4,46	4,2	4,20	4,34
T E2	34	35	42,00	58,50	68	38	26,50	24,50	28	38,00	56,00
T P4	0,32	0,3	0,35	0,32	0,45	0,40	0,30	0,30	0,28	0,22	0,24
Chamelle n°9											
JPP	10	12	15	18	21	24	26	28	31	35	40
T FD	1,34	1,52	1,84	2,1	2,54	0,24	0,28	0,34	0,58	0,98	1,46
T OV	4,4	4,43	4,8	5,4	5,8	5,2	4,6	4,5	4,4	4,4	4,4
T E2	44,00	48	56	58	26,00	26,40	24	24	32	36,00	44
T P4	0,20	0,17	0,38	0,18	0,16	0,20	0,20	0,18	0,22	0,44	0,24
Tableau résume les taux de la progestérone et des œstrogènes avant le part chez la chamelle							une semaine avant le part				
	CH 01	CH 02	CH 03	CH 04	CH 05	CH 06	CH 07	CH 08	CH 09	CH10	
T E2	124,00	96,00	218,00	144,00	110,00	120,00	188,00	150,00	94,00	112	
T P4	7,00	5,50	2,50	4,00	5,00	7,00	10,00	10,00	7,25	8,4	
Chamelle n° 10											
JPP	10	12	15	18	21	24	26	28	31	35	40
T FD	1,68	1,82	2,24	2,48	2,54	0,22	0,26	0,29	0,58	0,98	1,46
T OV	5,2	5,6	5,8	6,2	6,2	5,8	5,4	5,4	5,4	5,2	5,4
T E2	44,00	48	42	30	26,00	22	22	22	28	32	42
T P4	0,20	0,17	0,38	0,18	0,16	0,20	0,20	0,18	0,22	0,44	0,24

Annexe 5 : Indiquant la variation du taux des œstrogènes en fonction de la taille des follicules dominants

GROUPE 01	Diamètre inférieure à 0,3 cm		GROUPE 02	0,3 à 0,9 cm		GROUPE 03 >9 ≤ 2,1 cm		GROUPE 04 > 2,1 cm			
TFD =Taille de follicule dominant en cm, TE2 =Taux des œstrogènes en pg/ ml											
	TFD	TE2		TFD	TE2		TFD	TE2		TFD	TE ₂
	0,28	22		0,38	26		1,13	38,6		2,4	
	0,22	24		0,54	28,6		1,68	48,5		2,44	
	0,24	24		0,76	32,5		1,93	66,4		2,54	
	0,28	24		0,4	21		1,06	36		2,36	
	0,28	22		0,48	22		1,48	42		2,42	
	0,2	24,5		0,65	28		2,06	58		2,23	
	0,24	26,6		0,86	34		0,92	42		2,6	
	0,28	24		0,42	26		1,16	46		2,15	
	0,22	26,4		0,54	26		1,34	56		2,32	
	0,26	24		0,68	28		1,68	64		2,62	
	0,29	24		0,84	31		1,98	68		2,45	
	0,25363636	24,1363636		0,44	25		0,94	42		2,24	
	n= 11			0,64	32		1,34	46		2,48	
				0,32	26		1,58	58		2,54	
				0,48	30		2,06	68		2,41357143	
				0,65	34		0,98	47,5		n= 14	
				0,34	28		1,32	58			
				0,48	28		1,78	76,5			
				0,68	38		2,1	84			
				0,48	24		0,94	44			
				0,64	32		1,22	58			
				0,9	42		1,68	74			
				0,34	28		0,96	38			
				0,56	34		0,96	44,4			
				0,74	38		1,48	54,5			
				0,42	26		1,86	62			
				0,48	28		0,98	46			
				0,36	34		0,94	35			
				0,54	36		1,32	42			
				0,72	36		1,72	58,5			
				0,48	24		1,96	68			
				0,54	38		1,28	56			
				0,78	38		1,34	44			
				0,38	26		1,52	48			
				0,42	26		1,84	56			
				0,52	28		2,1	58			
				0,68	36		0,98	36			

Annexe 6 :Analyse statistique des donnee

Période1

Model: MODEL1

Dependent Variable: TFD

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.00330	0.00330	4.677	0.0588
Error	9	0.00635	0.00071		
C Total	10	0.00965			
Root MSE		0.02657	R-square	0.3420	
Dep Mean		0.25364	Adj R-sq	0.2689	
C.V.		10.47501			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0:	Prob > T
INTERCEP	1	0.552353	0.13835414	3.992	0.0031
TE2	1	-0.012353	0.00571181	-2.163	0.0588

Période2

Model: MODEL1

Dependent Variable: TFD

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.54301	0.54301	44.428	0.0001
Error	41	0.50111	0.01222		
C Total	42	1.04412			
Root MSE		0.11055	R-square	0.5201	
Dep Mean		0.56140	Adj R-sq	0.5084	
C.V.		19.69268			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0:	Prob > T
INTERCEP	1	-0.115695	0.10297152	-1.124	0.2677
TE2	1	0.022276	0.00334202	6.665	0.0001

Période3

Model: MODEL1

Dependent Variable: TFD

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	3.56775	3.56775	55.262	0.0001

Error 40 2.58241 0.06456
 C Total 41 6.15016
 Root MSE 0.25409 R-square 0.5801
 Dep Mean 1.45238 Adj R-sq 0.5696
 C.V. 17.49451

Parameter Estimates

Parameter Standard T for H0:
 Variable DF Estimate Error Parameter=0 Prob > |T|
 INTERCEP 1 0.205014 0.17231456 1.190 0.2412
 TE2 1 0.024032 0.00323275 7.434 0.0001

Période4

Model: MODEL1

Dependent Variable: TFD

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	0.13044	0.13044	11.996	0.0047
Error	12	0.13048	0.01087		
C Total	13	0.26092			

Root MSE 0.10428 R-square 0.4999
 Dep Mean 2.41357 Adj R-sq 0.4582
 C.V. 4.32043

Parameter Estimates

Parameter Standard T for H0:
 Variable DF Estimate Error Parameter=0 Prob > |T|
 INTERCEP 1 2.860466 0.13200524 21.669 0.0001
 TE2 1 -0.014317 0.00413368 -3.463 0.0047

Période1

CORRELATION ANALYSIS

1 'WITH' Variables: TE2

1 'VAR' Variables: TFD

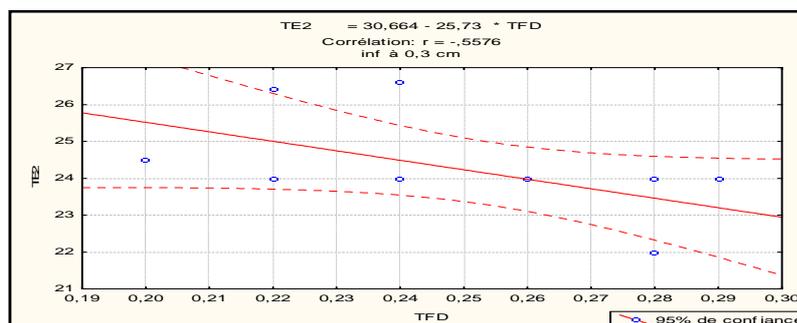
Simple Statistics

Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TE2	11	24.18182	1.47093	266.00000	22.00000	27.00000
TFD	11	0.25364	0.03107	2.79000	0.20000	0.29000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 11

TFD

TE2r = -0.5576



Période2

CORRELATION ANALYSIS

1 'WITH' Variables: TE2

1 'VAR' Variables: TFD

Simple Statistics

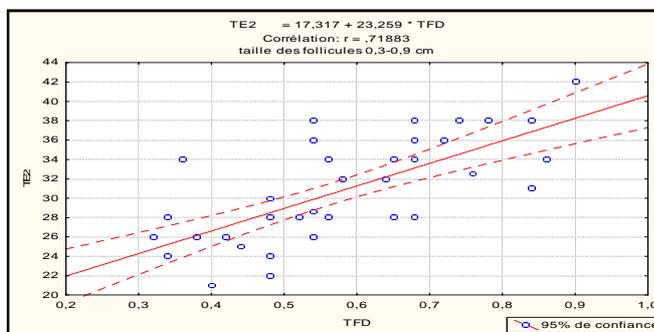
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TE2	43	30.39535	5.10434	1307	21.00000	42.00000
TFD	43	0.56140	0.15767	24.14000	0.32000	0.90000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 43

TFD

TE20.71883

0.0001



Période3

CORRELATION ANALYSIS

1 'WITH' Variables: TE2

1 'VAR' Variables: TFD

Simple Statistics

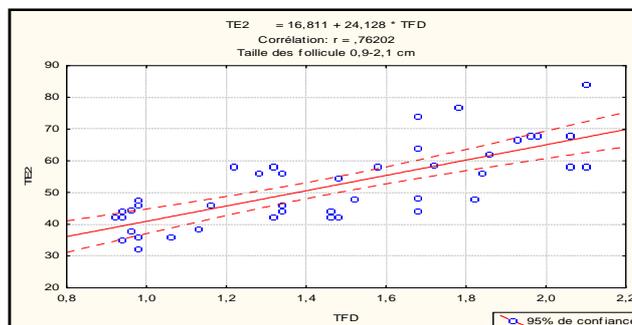
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TE2	42	51.90476	12.27492	2180	32.00000	84.00000
TFD	42	1.45238	0.38730	61.00000	0.92000	2.10000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 42

TFD

TE2 0.76202

0.0001



Période4

CORRELATION ANALYSIS

1 'WITH' Variables: TE2

1 'VAR' Variables: TFD

Simple Statistics

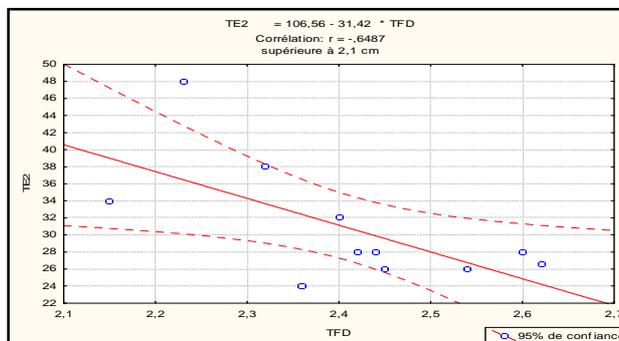
Variable	N	Mean	Std Dev	Sum	Minimum	Maximum
TE2	14	31.21429	6.99647	437.00000	24.00000	48.00000
TFD	14	2.41357	0.14167	33.79000	2.15000	2.62000

Pearson Correlation Coefficients / Prob > |R| under Ho: Rho=0 / N = 14

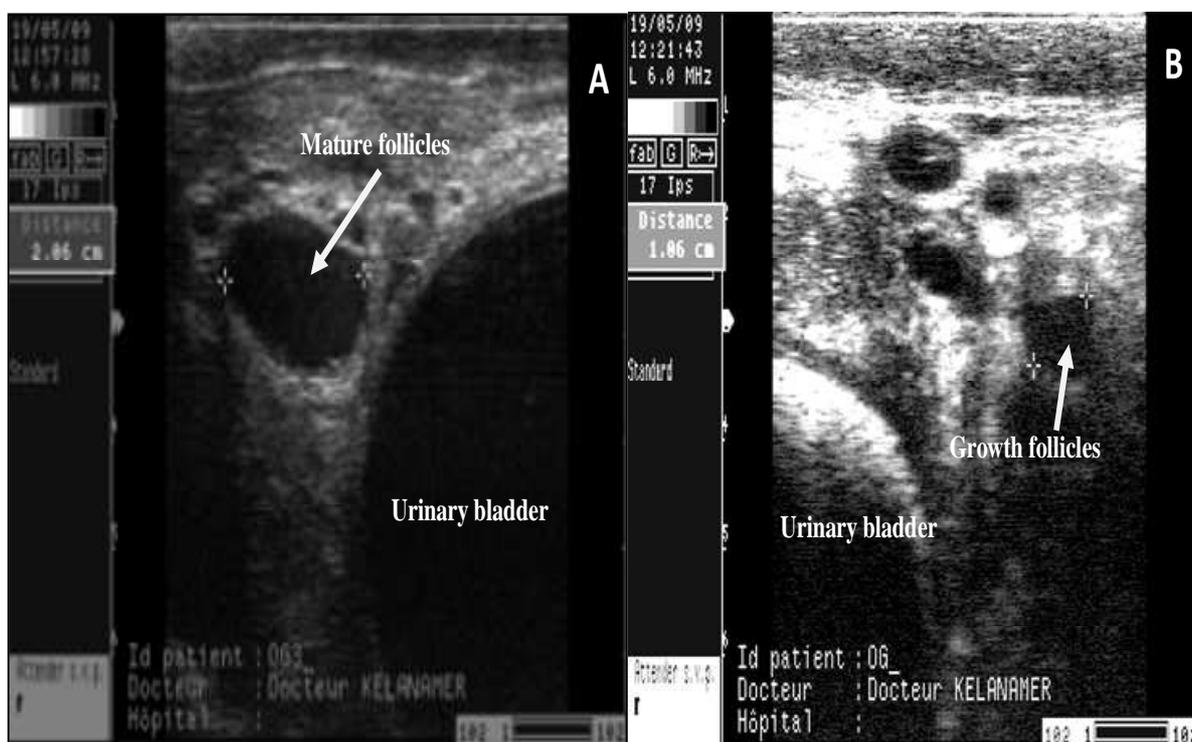
TFD

TE2 **-0.6487**

0.0047



TFD(mm)	TE2(pg/ml)	
0,25	24,13	
0,56	30,37	
1,45	51,85	
2,41	31,17	



Annexe: 7 *Images échographique de different stades (croissance et maturation) du développement folliculaire chez la chamelle (Kelanemer ; 2010)*