



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

Diagnostic précoce et suivie de gestation chez la chèvre

Présenté par :

- **ICHALAL FARES**
- **DEBBOU NAZIH**

Devant le jury :

Président(e) :	BESBACI. M	M.A.A	I.S.V-BLIDA
Examineur :	BELABDI. I	M.A.A	I.S.V-BLIDA
Promoteur :	YAHIA. A	M.C.B	I.S.V-BLIDA

Promotion 2017

Remerciements

Au monsieur yahia achour.

*Maitre de conférence à l'institut des sciences veterinaire blida.
Ce travail est le vôtre, car malgré vos multiples occupations, vous l'avez initié et guidé avec toute la compétence et la rigueur scientifique qu'on vous connaît, pour votre disponibilité constante à nous encadrer, soyez assuré de notre respect, de notre admiration et de notre profond attachement.*

Au monsieur besbaci mohamed.

*Maitre assistant à l'institut des sciences vétérinaire blida.
Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de mémoire. Puisse ce travail être l'occasion de vous exprimer notre grande sympathie et nos hommages respectueux.*

Au monsieur Belabdi ibrahim.

*Maitre assistant à l'institut des sciences vétérinaire blida.
Malgré vos nombreuses obligations, vous avez accepté de siéger dans notre jury de mémoire. Vos qualités d'homme de science forcent notre admiration, Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements et de notre profonde gratitude*

Remerciements chaleureux :

A tous les professeurs et les enseignants du département vétérinaire.

A toute l'équipe de la station expérimental de l'institut pour son aide, et surtout pour la disposition des animaux et du matériel surtout ami lakhdar.

A la vétérinaire de la station lilla qui nous à aidé dans ce travail.

Aux responsables de la bibliothèque Vétérinaire et la bibliothèque centrale.

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de cette thèse.

Dédicace

Grace à Allah ...

Je dédie ce modeste travail à:

A mes parents,

Pour leur soutien inconditionnel,

Leur sacrifices, leur tendresses, leur amour infinies,

Je souhaite trouveront en ce modeste travail le témoignage

De ma reconnaissance et tous mes affections.

A mes chers frères et soeurs

Merci de former une famille unie, aimante, qui m'a toujours soutenu et encouragé.

A Toutes mes amis et mes collègues, , et particulièrement, mon binôme nazih

J'aimerai bien leur dire : que suis très heureux de passer tous ces années avec eux, des liens créés, de nouvelles amitiés, ainsi que, pour tous les moments passés ensemble et ceux encore à venir.

A tous ceux qui m'ont aidé lors de la réalisation de ce travail, merci à tous.

En fin je dédie ce travail à toute la promotion 5^{ème} année vétérinaire 2017.

farés

Dédicace

Grace à Allah ...

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents,

Pour leur soutien inconditionnel,

Leur sacrifices, leur tendresses, leur amour infinies,

Je souhaite trouveront en ce modeste travail le témoignage

De ma reconnaissance et tous mes affections.

A mes chers frères et soeurs

Merci de former une famille unie, aimante, qui m'a toujours soutenu et encouragé.

A Toutes mes amis et mes collègues, , et particulièrement, mon binôme fares.

J'aimerais bien leur dire: que suis très heureuse de passer tous ces années avec eux, des liens créés, de nouvelles amitiés, ainsi que, pour tous les moments passés ensemble et ceux encore à venir.

A tous ceux qui m'ont aidé lors de la réalisation de ce travail, merci à tous.

En fin je dédie ce travail à toute la promotion 5^{ème} année vétérinaire 2017.

nazih

Résumé

Notre travail a été réalisé au niveau de La station expérimentale de l'institut des sciences vétérinaires de l'université Saad Dahleb de Blida1, a pour but de diagnostiquer et du suivre les gestations par l'échographie chez les chèvres.

Les femelles en position debout avec une sonde linéaire et de fréquence de 8 MHz, échographiées dès le 25^{eme} jour de gestation.

On à réaliser sur 4 chèvres des séances d'échographie tous les 15 jours et on a obtenu des images échographiques à partir de 25^{eme} jusqu'à 130 jours de gestation.

En dernier lieu on a essayé de comparer nos résultats avec ceux obtenus par les différents auteurs.

Mots clés : l'échographe, le diagnostic, suivre, la gestation, la chèvre

ملخص

قد أجري عملنا في المحطة التجريبية لمعهد العلوم البيطرية في جامعة سعد دحلب البليدة 1 ويهدف إلى التشخيص و الحمل باستعمال الموجات فوق الصوتية عند الماعز.

استعمال الموجات فوق الصوتية عند إناث الماعز بوظعية واقفة باستعمال التحديق الخطي بتوتر 8 ميغاهيرتز ابتداء من 25 يوم من الحمل.

تم إجراء حصص الموجات فوق الصوتية على 4 أنثى ماعز كل 15 يوما، وحصلنا على صور الموجات فوق الصوتية من 25 إلى 130 يوما من الحمل.

وأخيرا حاولنا مقارنة نتائجنا مع تلك التي حصلنا عليها من قبل مؤلفين مختلف .

الكلمات الرئيسية: الموجات فوق الصوتية، والتشخيص، والرصد، والحمل، الماعز

Summary

Our work has been carried out at the experimental station of the Institute of Veterinary Sciences of the Saad Dahleb University in Blida, with the aim of diagnosing and monitoring gestations by ultrasound in goats.

The females in standing position with a linear probe and frequency of 8 MHz, ultrasounded on the 25th day of gestation.

Ultrasound sessions were performed every 15 days on 4 goats and ultrasound images were obtained from 25th to 130 days of gestation.

Finally, we tried to compare our results with those obtained by the different authors.

Keywords: ultrasound, diagnosis, follow-up, gestation, goat.

Sommaire

Page

Introduction	1
---------------------------	----------

Partie bibliographique

CHAPITRE I : Physiologie de l'activité sexuelle de la chèvre

I-1- Le cycle sexuel	2
I-1-1-définition.....	2
I-1-2-La durée du cycle.....	2
I-1-2-1- Le cycle court.....	2
I-1-2-2-le cycle longs.....	2
I-1-3- Le cycle œstral.....	2
I-1-4-Le cycle ovarien.....	3
I-1-4-1-La phase folliculaire.....	4
I-1-4-2-La phase lutéale.....	4
I-2-La régulation hormonale du cycle sexuel chez les petits ruminants.....	4

Chapitre II : Diagnostique de gestation chez la chèvre.

II-1- Méthodes de laboratoire.....	5
II-1-1-Dosage de la progestérone.....	5
II-1-2- Dosage de la sulfate d 'œstrone	5
II-1-3-Dosage des protéines spécifiques ou associés a la gestation.....	6
II-1-4- Dosage de l'hormone lactogène placentaire.....	6
II-2-Méthodes cliniques.....	7
II-2-1-Non retour en chaleur	7
II-2-2- La palpation manuelle.....	7
II-2-3-La radiographie.....	7
II-2-4- l'échographe.....	7
II-2-4-1 Les différents types de sondes	8
a- Les sondes linéaires.....	8
b- Les sondes sectorielles.....	9
II-2-4-2-choix de la fréquence des ultrasons.....	9
II-2-4-3-Formation des images échographiques	10
a- Les images de contours	10
a-1-Les images d'interface	10

a-2-Les images de paroi et de cloison	10
b- Les images des tissus	10
b-1-les tissus mous	10
b-2- Les tissus graisseux	11
b-3-Les tissus osseux	11
c- Les images de liquide	11
d-Les images de gaz et de calculs	11
e- Les artefacts.....	11
f- La réverbération ou l'écho de répétition	12
g-Le cône d'ombre.....	12
h -Echo de renforcement postérieur	12

CHAPITRE III : Utilisation de l'échographie Pour le suivi de gestation.

III-1-Diagnostic de gestation par échographie.....	13
III-1-1-Echographie transabdominale.....	13
III-1-1-1Echographie à partir de 35 jours.....	13
III-1-1-2-Echographie de 45 à 100 jours de gestation.....	14
III-1-1-3-Echographie après 100 jours de gestation.....	15
III-1-2-Echographie transrectale.....	16
III-2-Examens complémentaires.....	17
III-2-1-Estimation de l'âge de l'embryon ou du fœtus.....	17
III-2-2-Détermination du nombre de fœtus.....	18
III-2-3-Sexage du fœtus.....	18
III-3-1-Diagnostic différentiel de la gestation.....	19
III-3-1-1-Diagnostic différentiel de la gestation précoce.....	19
III-3-1-2- Cas particulier du diagnostic différentiel entre la gestation et la pseudogestation.....	19
III-4- Anomalies.....	20
III-4-1-Mortalité embryonnaire.....	20
III-4-2-Hydropsie des enveloppes fœtales.....	20

Partie expérimentale

I-Objectifs.....	21
II-Lieu et période de l'expérimentation.....	21
II-1-Le lieu	21
II-2-la Période	21

III-Matériels et méthodes	21
III-1-Matériels	21
III-1-1-Les animaux	21
III-1-1-a-Identification des animaux	22
III-1-2-Echographe	23
III-2-Méthode	23
III-2-1-Trier les animaux	23
III-2-2-la contention des animaux	25
III-2-3 : Examen échographique	26
III-2-3- a-la fréquence.....	26
III-2-3-b-la voie.....	26
➤ La voie transrectal	26
1-Introduction de la sonde	26
2-La manipulation et l'obtention de l'image.....	27
➤ La voie trans abdominal	28
IV- Resultats et discussion.....	28
➤ Au 18 ^{eme} jour de gestation	28
➤ De 25 à 30 jours de gestation.....	29
➤ De 39 à 46 jours de gestation.....	31
➤ De 55 à 60 jours de gestation.....	32
➤ De 65 à 76 jours de gestation.....	34
➤ De 86 à 90 jours de gestation.....	35
➤ De 104 à 117 jours de gestation.....	37
➤ A partir de 127 jours de gestation.....	38
Conclusion.....	40
Recommandation.....	41
Liste des références.....	42

Liste des figures

Page

Figur01 Représentation schématique des différents évènements physiologiques au cours du cycle sexuel chez la chèvre (Adapté de Fat et coll, 2010).....	3
Figure 2 : Sonde linéaire (Source : Décante, 1990).....	8
Figure 3 : Sonde sectorielle (Source : Décante, 1990).....	9
Figure 4 : Gestation de 3 mois (Source : MAI W 1999).....	12
Figure 5 : Kyste folliculaire (Source : JAUDON 1991).....	12
Figure 6 : Gestation de 24 jours (Source : BRETZLAFF et ROMANO 2001).....	15
Figure 7 : Gestation de 2 mois (Source : DOIZE et al, 1997).....	15
Figure 8 : Gestation de 4 mois (Source : KAHN W 1994).....	16
Figure 9 : Gestation de 60 jours.....	19
Figure 10 : Pseudogestation.....	19

Liste des tableaux

Page

Tableau 01 : Sensibilité (Se), Spécificité (Sp), valeurs prédictives positive (VPP et négative (VPN) du diagnostic de gestation (DG) par dosage RIA de la progestérone (P4), de la PAG ou par ultrasonographie transrectale (US-TR) chez la chèvre. (Source GONZALEZ et al 2004).....	8
Tableau02 : Évolution de l'image lors de l'examen échographique chez la chèvre (d'après MIALOT JP et al 1991).....	14

Liste des photos

Page

Photo 1 : Les chèvres de race locale.....	22
Photo 2 :boucle d'oreille.....	22
Photo 3 :L'échographe utilisée.....	23
Photo 4 : échographie transrectal d'un Utérus gravide avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°14100).....	24
Photo 5 : échographie transrectal d'un utérus gravide avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°11100).....	24
Photo 6 : échographie transrectal d'un Utérus gravide avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°15100).....	24
Photo7 : échographie transrectal d'un utérus non gravide avec fréquence 8 MHz (chèvre n°1310).....	24
Photo 8 : Introduction de l'éponge vaginale.....	25
Photo 9 :La contention des animaux.....	25
Photo 10 : échographie transrectal sur animal debout.....	26
Photo 11 : échographie transrectal sur animal couchée.....	26
Photo 12 : lubrification de la Sonde par le gel.	27
Photo 13 : position inclinée de la Sonde lors de l'introduction.....	27
Photo 14 : manipulation avec un tube de guidage.....	27
Photo 15 : Echographie transrectal d'un utérus aux 18 jours de gestation avec fréquence 8 MHz (chèvre n°13100).....	28
Photo 16 : échographie transrectal d'un Utérus de 25 jours de gestation avec fréquence 8 MHz (chèvre n°14100).....	29
Photo 17 : échographie transrectal d'un utérus de 28 jours de gestation avec fréquence 8 MHz (chèvre n°11100).....	29
Photo 18 : échographie transrectal d'un utérus aux 28 jours de gestation avec fréquence 8 MHz (chèvre n°13100).....	29
Photo 19 : échographie transrectal d'un utérus de 30 jours de gestation avec fréquence 8 MHz (chèvre 15100).....	29
Photo 20 : échographe transrectal d'un Utérus de 39 jours de gestation avec fréquence 6 MHz (chèvre n°14100).....	31

Photo 21 : échographie transrectal d'un Utérus de 42 jours de gestation avec Fréquence 6 MHZ (chèvre n°11100).....	31
Photo 22 : échographie transrectal d'un utérus de 44 jours de gestation avec fréquence 6MHZ (chèvre n°15100).	31
Photo 23 : échographie transrectal d'un utérus de 46 jours de gestation avec fréquence 6 MHZ (chèvre n°13100).....	31
Photo 24 : échographie transrectal d'un utérus de 55 jours de gestation avec fréquence 6 MHZ (chèvre n°14100).....	32
photo 25 : échographie transrectal d'un utérus de 58 jours de gestation avec fréquence 6 MHZ (chèvre n°11100).	32
Photo 26 : échographie transrectal d'un utérus de 60 jours de gestation Avec fréquence 6 MHZ (chèvre n°15100).	33
Photo 27 : échographe transrectal d'un utérus de 65 jours de gestation avec fréquence 8MHz (chèvre n°14100).....	34
Photo 28 : échographie transrectal d'un utérus de 68 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (Chèvre n°11100).....	34
Photo 29 : échographie transrectal d'un utérus de 70 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (Chèvre n°15100).....	34
photo 30 : échographie transrectal d'un utérus de 76 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (chèvre n°13100).....	34
Photo 31 : échographie transrectal d'un utérus non gravide avec fréquence 6 MHZ (chèvre n°14100).....	35
photo 32 : échographie transrectal d'un utérus de 86 Jours de gestation avec fréquence 6MHz (chèvre n°11100).	35
Photo 33 : échographie transrectal d'un utérus de 88 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (chèvre n°15100).....	36
photo 34 : échographie transrectal d'un utérus de 90 jours de gestation avec fréquence de 6MHz (chèvre n°13100).....	36
Photo 35 : échographie transrectal d'un utérus de 104 jours de gestation avec fréquence 6MHZ(chèvre n°13100).....	37
Photo 36 : échographie transrectal d'un utérus de 104 jours de gestation avec fréquence 6MHZ(chèvre n°13100).....	37

Photo 37: échographie transabdominal d'un utérus de 113 jours de gestation avec fréquence 6MHZ (chèvre n°11100).....	3
photo 38 : échographie transabdominal d'un utérus de 117 jours de gestation avec fréquence 6MHZ jours de (chèvre n°15100).....	3
Photo 39 : échographie trans abdominal d'un utérus de 127 jours de gestation avec fréquence 6MHZ (chèvre n°11100).....	38
Photo 40 : échographie trans abdominal d'un utérus de 131 jours de gestation avec fréquence 6MHZ (chèvre n°15100).....	39

Lists des abbreviations

- **FSH** : Hormone Folliculo-Stimulant.
- **GnRH** : gonadotropin realising hormone.
- **LH** : Hormone Lutéinisante.
- **MHz** : mégahertz.
- **P4** : progestérone.
- **PAG** : protéine associe a la gestation.
- **pgf2 α** : prostaglandine f2 α .
- **PMSG** : prégnant mare sérum gonadotropin.
- **PSPB** : pregnancy specific protein B.
- **Ng** : nano gramme.
- **ml** : millilitre.
- **Se** : Sensibilité .
- **Sp** : Spécificité.
- **VPP** : valeurs prédictives positive.
- **VPN**: négative.
- **DG**: diagnostic de gestation.
- **US-TR**: ultrasonographie transrectale.
- **Cm**: centimètre.
- **Mm**: millimètre.

Introduction

En Algérie, l'élevage caprin occupe une place importante dans l'économie rurale. L'augmentation du nombre de nouveaux nés par chèvre, par an, est l'objectif des éleveurs pour accélérer le rythme de la reproduction.

Le diagnostic précoce de gestation revêt une grande importance économique chez les ruminants. En effet, il permet de dépister au plus tôt les saillies ou les inséminations artificielles (IA) infructueuses, de repérer les cas d'infertilité et, le cas échéant, de veiller à minimiser les pertes de l'exploitation par le biais de réformes appropriées. Par ailleurs, il permet la prise de décision du tarissement des femelles en lactation à une période adéquate et d'assurer une alimentation appropriée des femelles gestantes.

Traditionnellement, les éleveurs diagnostiquent les gestations par l'absence de retour en chaleur, l'observation de l'augmentation de volume de l'abdomen, le développement de la mamelle et la palpation trans-abdominale du fœtus (HAIBEL, 1990). Cependant, ces procédés sont subjectifs et tardifs. Actuellement, il existe plusieurs méthodes de diagnostic de gestation disponibles chez la chèvre, Parmi ces méthodes on peut citer l'échographie qui présente les avantages de permettre, avec une grande exactitude, d'évaluer le stade physiologique de l'utérus et enfin d'établir des diagnostics de gestation précoces (MIALOT et *al.*, 2002). Chez les ovins et caprins, l'échographie se résumera essentiellement à la détection des gestations ainsi qu'à celle des pseudos gestations pour les chèvres.

Ainsi, lors de gestation chez les Ruminants, il sera possible d'apprécier la vitalité du conceptus, de dénombrer les embryons ou fœtus, d'estimer avec une meilleure exactitude le stade de gestation et enfin de permettre la visualisation des images échographiques par l'éleveur (SHELDON et *al.*, 2002), c'est une technique rapide, fiable, répétable, non invasive et surtout très bien tolérée par l'animal (FARIN et *al.*, 1992).

Notre étude était articulée autour d'une première partie bibliographique divisé en trois chapitres la physiologie de la reproduction de la chèvre, les méthodes de diagnostics de gestation et le suivie de gestation par l'échographie. Une deuxième partie expérimentale traitant les images de gestation de la chèvre obtenue par l'échographe.

I-1- Le cycle sexuel :**I-1-1-définition :**

Ensemble des modifications au niveau de l'ovaire des voies génitales et de comportement qui succèdent du début d'un œstrus à l'œstrus suivant. (SOLTNER, 1993).

I 1-2-La durée du cycle :

La durée du cycle est déterminée par l'intervalle de temps entre deux chaleurs successives, elle est moyennement de l'ordre de 21 jours chez la chèvre avec des variations selon les individus entre 16 et 23 jours. (CAMP et *al.*, 1983).

I-1-2-1- Le cycle court :

Leur durée est de 2 à 16 jours sont fréquemment observés chez les chevrettes, et sont considérés physiologiques car le premier œstrus est anovulatoire et aucun corps jaune ne se forme. (CAMP et *al.*, 1983).

I-1-2-2-le cycle longs :

De 25 à 44 jours, ils sont observés chez les chèvres en lactation ou lorsque la saison est défavorable. (LOPEZ et *al.*, 1993). Le cycle sexuel des femelles des mammifères comprend à la fois le cycle oestrien qui est souvent simultanés, et le cycle ovarien.

I-1-3- Le cycle œstral :

Correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs, c'est l'intervalle compris entre le premier jour d'un œstrus et le premier jour d'un œstrus suivant. (BONNES et *al.*, 2005-2006), le cycle œstral est divisé en quatre phases :

-Proestrus : dure 3 à 4 jours correspond à la phase de croissance folliculaire, il se termine par la formation d'un ou plusieurs follicules pré-ovulatoires pouvant atteindre 12 à 15mm de diamètre (BUGGIN, 1990).

-l'œstrus (chaleurs) : dure en moyenne 36 heures avec des variations extrêmes de 22 à 48 h. L'ovulation a lieu en fin des chaleurs entre 24^{ème} et 36^{ème} heures. (HENDERSAN et *al.*, 1988).

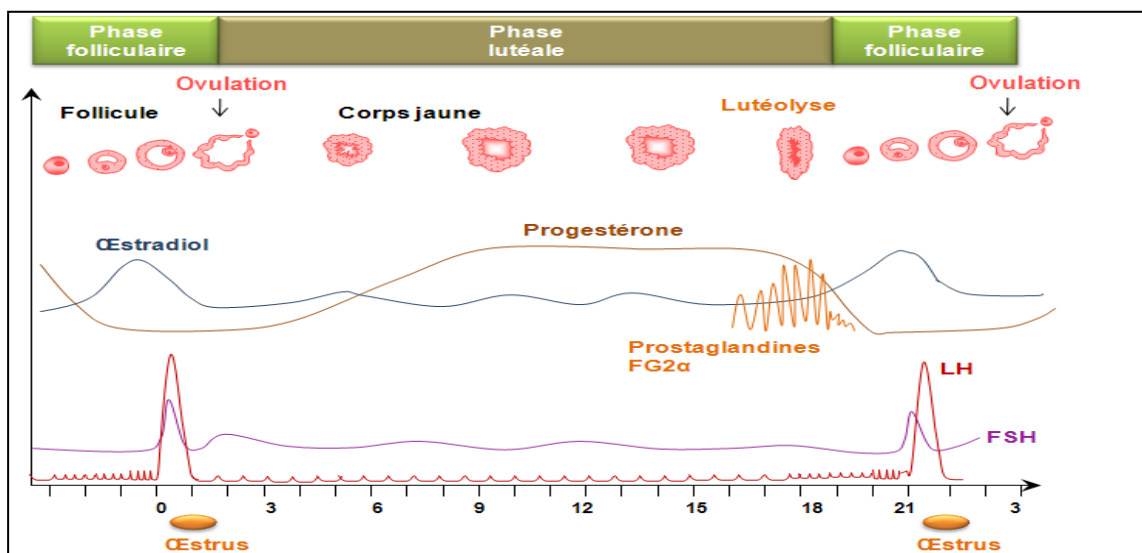
A la fin du cycle œstral la femelle entre en œstrus, son comportement est modifié ainsi que ses organes de reproduction. (BRICE, 2003).

-Le métœstrus : la phase d'installation du corps jaune, elle se traduit par une colonisation du caillot sanguin consécutif à l'ovulation par les cellules de la granulosa et des thèques, pour donner des cellules lutéales. (SOLTNER, 1993).

-Di-œstrus : il correspond à la phase de fonctionnement du corps jaune, c'est-à-dire sa croissance, sa phase d'état et sa régression au 15^{ème} jour du cycle en absence de gestation. (GAYRARD, 2007).

I-1-4-Le cycle ovarien :

C'est l'intervalle entre deux ovulations successives à une durée caractéristique propre à chaque espèce. En prenant l'ovulation comme point de départ du cycle ovarien, on constate une succession de deux phases caractéristiques, une phase de prédominance du ou des corps jaunes, dite phase lutéale, et une phase de régression des corps jaunes dite phase folliculaire ou pré ovulatoire (BONNES et *al.*, 2005- 2006).



Figur01 Représentation schématique des différents événements physiologiques au cours du cycle sexuel chez la chèvre (Adapté de Fat et coll, 2010).

I-1-4-1-La phase folliculaire :

Au cours de cette période, on assiste à une croissance brutale d'un ou plusieurs follicules à antrum destiné à ovuler. Elle correspond à la période de recrutement- sélection-dominance, de la fin de croissance folliculaire jusqu'à l'ovulation (CHEMINEAU et *al.*, 1991).

I-1-4-2-La phase lutéale :

Phase préparant l'utérus pour l'implantation de l'embryon, si la chèvre n'a pas été fécondée, cette phase est interrompue au bout de 13 à 14 jours pour laisser place à une nouvelle phase d'évaluation terminale, le follicule acquiert la possibilité de répondre à un pic de gonadotrophine (LH principalement). Par ailleurs, un profond remaniement de sa structure permet l'expulsion d'un ovocyte mature, puis la formation d'un corps jaune (DRION et *al.*, 1996) :c'est l'ovulation.

I-2-La régulation hormonale du cycle sexuel chez les petits ruminants :

La régulation endocrine du cycle sexuel est initiée au niveau de l'hypothalamus par la sécrétion de la gonadolibérine (GnRH), (FONTAINE, 1992). Cette dernière induit la libération hypophysaire de l'FSH qui provoque la croissance d'un ou plusieurs follicules sur les ovaires. Ses follicules produisent des œstrogènes à l'origine des modifications (anatomiques, physiologiques, et comportementales) rencontrée pendant les chaleurs.

Quand les œstrogènes atteignent un certain seuil, ils exercent un rétrocontrôle positif sur l'hypothalamus qui induit la libération hypophysaire de lutropine (LH), ce pic de LH provoque la maturation folliculaire, l'ovulation et la formation de corps jaune. Le corps jaune produit la progestérone qui exerce une rétroaction négative sur l'hypothalamus et empêche la croissance terminale de nouveaux follicules. Enfin de cycle, la PGF2 α produit par l'utérus provoque la régression de corps jaune et la chute de taux progestéronique, l'hypothalamus peut alors ordonner le démarrage d'un nouveau cycle (IRLAND et *al.*, 1987).

S'il ya fécondation, l'embryon sécrète une hormone d'effet comparable à celui de LH appelée : TROPHOBLASTINE. Le corps jaune est stimulé et devient corps jaune gestatif, et au bout d'un mois, le placenta prend le relais des ovaires en sécrétant progestérone et œstrogènes (SOLTNER, 1993).

II-1- Méthodes de laboratoire

II -1-1 Dosage de la progestérone :

La progestérone est une hormone indispensable dans le maintien de la gestation. Chez la chèvre la sécrétion de progestérone pendant l'œstrus est de (0,2 à 0,6 ng / ml), Les dosages peuvent être réalisés soit sur des échantillons de sang, ou du lait, est un diagnostic précoce dès le 21-22^{ème} jours de gestation chez la chèvre (GONZALEZ *et al.*, 2004). Il peut être considéré comme indiscutable lors de négativité, permettant d'identifier très tôt les animaux non gestants, il démontre seulement la présence d'un corps jaune fonctionnel lors de la positivité (<2 ng/ml).

En effet, les travaux consacrés à cette question rapportent que jusqu'à 10-30 % des chèvres et brebis retenues comme positives ne le sont pas en réalité (Vanroose *et al.*, 2000).

Chez ces animaux, les concentrations élevées de progestérone relèvent d'une altération du cycle (cycle plus court ou plus long), de la présence d'un kyste lutéal, d'infections du tractus génital ou encore de l'occurrence de mortalités embryonnaires précoces ou tardives, lesquelles peuvent induire une persistance du corps jaune ou chez la chèvre, une pseudo gestation.

II -1-2- Dosage de la sulfate d'œstrone :

Chez la chèvre, le sulfate d'œstrone est détectable dans le plasma ou le lait aux environs des 45-50^{ème} jours de gestation. Au 60^{ème} jour de gestation, la concentration moyenne est d'environ 0,6 ng / ml chez les femelles non gravides, tandis que chez les gravides elle est de 6,1 +/- 3,5 ng / ml (Refsal *et al.*, 1991). Selon (Mc Arthur et Geary, 1986), cette méthode est effective pour distinguer les femelles gravides des femelles vides ou présentant une pseudo gestation dès le 50^{ème} jour post conception.

En conclusion, le diagnostic de gestation par mise en évidence de sulfate d'œstrone est une méthode d'application limitée et tardive. Sa négativité peut exprimer un état non gestatif mais elle n'exclut pas une gestation débutante. Cependant, ce dosage ne manque pas d'intérêt clinique puisqu'il permet de s'assurer de la survie fœtaux-placentaire durant la deuxième moitié de la gestation.

II -1-3-Dosage des protéines spécifique ou associe a la gestation :

Chez la chèvre gravide, les concentrations plasmatiques de PAG sont détectables dès le 17-18^{eme} jour après la conception, pour atteindre des concentrations de 3 à 5 ng / ml aux alentours du 21-22^{eme} jour. Les concentrations de PAG augmentent jusqu'à la 8^{eme} semaine de gestation (30 à 50 ng / ml), pour ensuite décroître entre la 12^{eme} et la 14^{eme} semaine (16 à 32 ng / ml) et rester relativement constantes jusqu'à la mise bas (Gonzalez *et al.*, 1999).

Concernant l'utilisation du dosage plasmatique pour le diagnostic de gestation chez la chèvre, Gonzalez *et al.* (2004). ont récemment décrit une sensibilité de 94,9 % et une spécificité de 100 % pour le dosage réalisé dans les échantillons prélevés au 22^{eme} jour de gestation (tableau 1).

Des valeurs de 100 % (sensibilité et spécificité) sont obtenues dès le 26^{eme} jour. Dans des échantillons de lait prélevés entre le 21^{eme} et le 42^{eme} jour de gestation, les concentrations de PAG sont supérieures chez les femelles gravides (1,0 à 8,5 ng / ml) comparées aux non gravides (0,5 à 1,5 ng / ml). Cependant, en utilisant le seuil de positivité de 1,6 ng / ml, c'est seulement à partir du 32^{eme} jour qu'il est possible d'obtenir une sensibilité de 100 % (Gonzalez *et al.*, 2001).

Cette technique ne présente pas une exactitude suffisante pour le dénombrement, Bien que la concentration en PSPB chez une chèvre portant deux fœtus soit supérieure à celle d'une chèvre n'en portant qu'un. (MIALOT, 1991; BRETZLAFF, 2001).

II -1-4- Dosage de l'hormone lactogène placentaire :

L'hormone lactogène placentaire est détectable dès le 44-48^{eme} jour de gestation dans la circulation maternelle chez les petits ruminants. Chez la chèvre, cette hormone peut être utilisée pour diagnostiquer la gestation au-delà du 60^{eme} jour avec une valeur prédictive positive de 85 % (Sardajana *et al.*, 1988).

L'apparition tardive de cette hormone dans la circulation périphérique maternelle prive ce dosage d'intérêt pour un diagnostic précoce de gestation.

II -2-Méthodes cliniques

II -2-1-Non retour en chaleur :

La plus répandue dans les élevages est l'observation de non retour en chaleurs des femelles saillies ou inséminées, cette méthode est précoce et assez fiable à condition que les femelles soient cyclé (MARIANNE *et al.*, 2006).

II -2-2- La palpation manuelle :

La palpation manuelle qui ne peut être pratiquée que pendant la seconde moitié de la gestation. Elle consiste à détecter la présence du fœtus en l'obligeant à se déplacer dans le liquide amniotique comme un cube de glace dans l'eau. L'opérateur doit placer la paume de sa main gauche sur le côté gauche du flanc de la femelle et pousser doucement le fœtus avec sa main droite appuyée sur le flanc droit de l'animal (BOUKHLIQ, 2002).

II -2-3-La radiographie :

Elle peut être utilisée comme méthode de diagnostic de gestation et de gémeauté mais elle n'est fiable qu'à partir de 80 jours de gestation (MARIANNE *et al.*, 2006).

II -2-4- l'échographe :

L'échographe est utilisée à la fois pour le diagnostic de gestation, la détermination du nombre de fœtus et l'estimation de l'âge de gestation. Peut se faire par voie trans-abdominale (sondes de 3 MHz, 3,5 MHz ou 5 MHz) ou par voie trans-rectale (5 ou 7,5 MHz).

Chez la chèvre, l'utilisation d'une sonde trans-rectale de 5 MHz permet de visualiser l'embryon dès le 19^{ème} jour de gestation (Martinez *et al.*, 1998). Cependant, c'est seulement à partir du 25^{ème} jour que les valeurs de sensibilité et de spécificité sont supérieures à 90 % (tableau 1). L'utilisation d'une sonde trans-abdominale (3,5 MHz) permet de détecter l'embryon entre le 25^{ème} jour et le 30^{ème} jour après la saillie (Gearhart *et al.*, 1988 ; Karen *et al.*, 2004).

Tableau 01 : Sensibilité (Se), Spécificité (Sp), valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN) du diagnostic de gestation (DG) par dosage RIA de la progestérone (P4), de la PAG ou par ultrasonographie transrectale (US-TR) chez la chèvre. (Source : GONZALEZ *et al.*, 2004).

Jour	DG	SE	SP	VPP	VPN
22	P4-RIA	100%	65,6%	78,2%	100 %
22	PAG-RIA	94,9%	100%	100%	94,1%
26	US-TR	98,7	100%	100%	98,5%
26	PAG-RIA	100%	100%	100%	100%

II -2-4-1 Les différents types de sondes :

a- Les sondes linéaires :

Les sondes linéaires (figure 2) sont de loin les plus utilisées dans les sciences animales (Torres, 2002).

L'apprentissage de leur manipulation et de la représentation dans l'espace du plan de coupe est rapide. Le plan de coupe est constitué de lignes d'échos réfléchis toutes parallèles entre elles. Ainsi, la résolution latérale est bonne et constante sur toute la profondeur du champ examiné. Il est également possible de visualiser des structures de grandes dimensions (plusieurs centimètres) même à proximité immédiate de la sonde. (BOIN, 2001).

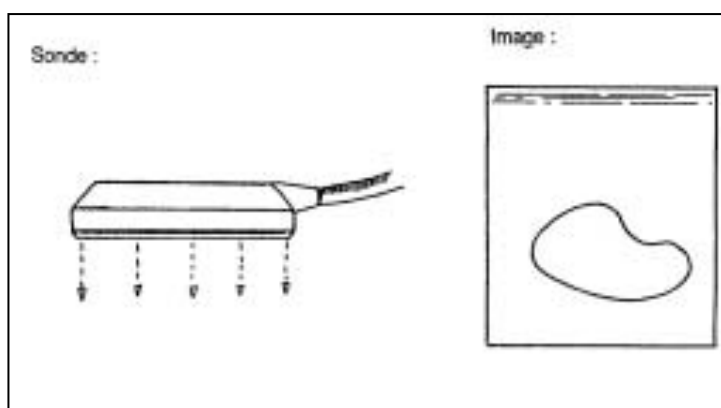


Figure 2 : Sonde linéaire (Source : Décante, 1990).

b-Les sondes sectorielles :

Les sondes sectorielles (figure 3) généralement de forme courbe. L'apprentissage de la manipulation de cette sonde et de la matérialisation du plan de coupe est plus délicat du fait de l'image en « part de tarte » (LEVEILLE et *al.*, 1995). De plus, les lignes d'échos n'étant pas parallèles, la résolution latérale change en fonction de la profondeur d'exploration. Contrairement à la sonde linéaire, les grandes structures seront donc plus difficiles à visualiser à proximité de la sonde (BOIN, 2001).

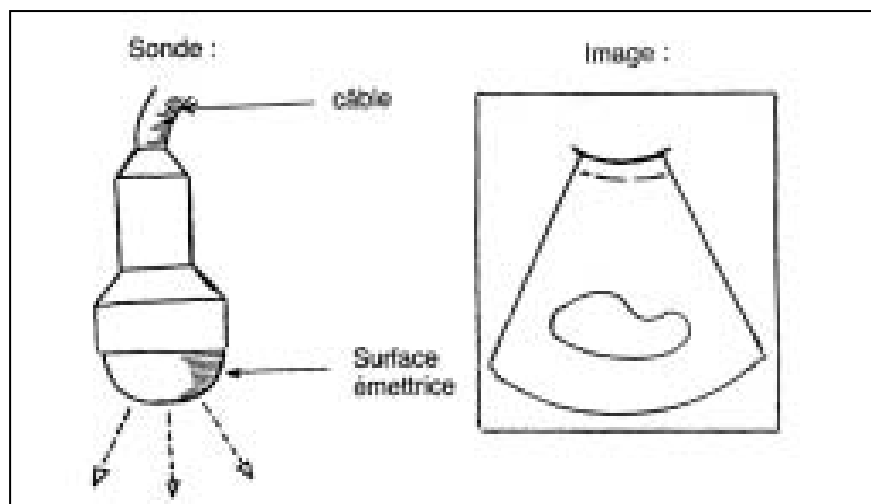


Figure 3 : Sonde sectorielle (Source : Décante, 1990).

II -2-4-2-choix de la fréquence des ultrasons :

En médecine vétérinaire, les sondes de 3,5 MHz, 5 MHz, et de 7,5 MHz sont majoritairement utilisées. La pénétrance d'une sonde de 7,5 MHz n'est que de 4 à 5 cm, seules les structures proches de la sonde peuvent donc être examinées précisément (follicule, corps jaune, petite embryons). Une sonde de 5 MHz à une pénétrance de 8 à 10 cm, permettant de visualiser les ovaires, l'utérus et les éléments structuraux de début de gestation. La pénétrance de la sonde de 3,5 MHz est de 12 à 15 cm, elle permet d'examiner des gestations plus avancées et les états pathologiques de l'utérus telle que le pyomètre (PIERSON et *al.*, 1988).

II -2-4-3-Formation des images échographiques :

a- Les images de contours :

a-1-Les images d'interface :

Les images d'interface sont formées par la réflexion des ultrasons au niveau de la zone de contact entre deux milieux d'impédance acoustique différente. Cette limite se traduit à l'écran par une ligne échogène qui délimite le contour de l'organe. Cette ligne est d'autant plus visible que le faisceau incident aborde l'interface de façon perpendiculaire (réflexion de type miroir). Si le faisceau incident est parallèle à l'interface, il n'y a pas de réflexion et aucune image n'est formée sur l'écran (LORIOT et *al.*, 1995).

a-2-Les images de paroi et de cloison :

Elles sont représentées par une ligne échogène continue quelque soit l'incidence des ultrasons. Ces paroi sont visibles mêmes si les deux milieux qu'elles séparent ont des impédances acoustiques voisines. L'image échographique des vaisseaux est caractérisée en coupe trans-versale par un disque noir plus au moins border de blanc selon les caractéristiques de la paroi, et en coupe longitudinale par une image canalaire noir bordé de blanc (LORIOT et *al.*, 1995).

b- Les images des tissus :

Trois images de bases sont distinguées : l'image tissulaire peut être hyperéchogène, échogène, hypoéchogène selon la nature du tissu ou des liquides explorés (HANZEN, 2008).

b-1-les tissus mous :

Il s'agit des muscles et des divers parenchymes organiques. On obtient sur l'écran une image de texture granuleuse, alternant des taches blanches, grises et noires ; plus au moins contrastées. Cette texture, appelée (speckle) est due à la diffusion des ondes ultrasonores au sein du tissu (LORIOT et *al.*, 1995).

b-2- Les tissus graisseux :

Les tissu graisseux sont des tissu mous très échogène, ils sont souvent à l'origine d'image de mauvaise qualité car l'onde ultrasonore est très atténuée et très diffractée. De ce fait les animaux obèse sont difficiles à échographier (LORIOT et *al.*, 1995).

b-3-Les tissus osseux :

L'os est un tissu à forte cohésion moléculaire avec une impédance acoustique élevée. La différence d'impédance acoustique élevée entre l'os et les tissus avoisinants est telle qu'il y a une réflexion très importante au niveau de son interface. Il n'y a pas donc d'image derrière un tissu osseux, et sa description se limite à celle de sa surface (LORIOT et *al.*, 1995).

c-Les images de liquide :

C'est le cas de la bile, de l'urine, du sang et de liquide amniotique, ces liquides apparaitront comme une zone sans écho (anéchogène) noire. Un liquide sera dit non homogène lorsqu'il renferme des particules solides, tissulaires ou des liquides en suspension. C'est le cas du pus ou de débris nécrotiques (HANZEN, 2008).

d-Les images de gaz et de calculs :

A l'interface tissu-milieu gazeux, les ultrasons sont totalement réfléchis car la différence d'impédance est élevée. Sur l'écran, nous avons une image d'interface hyperéchogène suivi d'un cône d'ombre, les calculs sont aussi à l'origine d'un con d'ombre car la totalité des ultrasons est réfléchi (LORIOT et *al.*, 1995).

e- Les artefacts

Les artefacts sont des points en général très brillants ou très sombres et qui ne correspond pas à l'écho structure normale des organes étudiés. Ce sont les défauts dans l'image échographique qu'il faut savoir reconnaître pour éviter les erreurs d'interprétation (HERRING et *al.*, 1985; CARNIEL, 1987; PIERSON et *al.*, 1988; CARTEE, 1995).

Ils résultent d'une mauvaise préparation de l'animal, d'un réglage incorrect de l'appareil ou d'une mauvaise méthode d'exploration avec la sonde (LORIOT et *al.*, 1995)

f-La réverbération ou l'écho de répétition :

Il se manifeste par une succession de courbe hyperéchogène parallèles. Il résulte de réflexion multiple entre deux interfaces très réfléchissantes ou entre une interface et la surface de la sonde, seul le premier écho correspond à une structure réelle, les autres apparaissant comme des copies conformes d'intensité plus faible (LORIOT et *al.*, 1995).

g-Le cône d'ombre :

Le cône d'ombre est une image hypo ou anéchogène située au-delà de structures atténuant fortement les ultrasons : c'est le cas des interfaces entre des milieux d'impédances acoustiques très différentes, comme les interfaces tissu mou/air ou tissu mou/os (exp : en arrière des côtes). Ces interfaces sont en effet associées à un pourcentage de réflexion important ; ainsi peu d'ultrasons sont transmis (MAI, 1999). (figure 4).

h -Echo de renforcement postérieur :

Le faisceau incident traversant un milieu peu échogène (par exemple liquidien) est peu atténué : ainsi, en arrivant aux structures sous-jacentes, il apparaît plus intense. C'est pourquoi, en région postérieure de cette zone, les tissus apparaîtront à l'écran plus échogènes que les tissus adjacents. C'est souvent le cas des échographies d'ovaires présentant un kyste folliculaire (figure 5) (JAUDON, 1991).

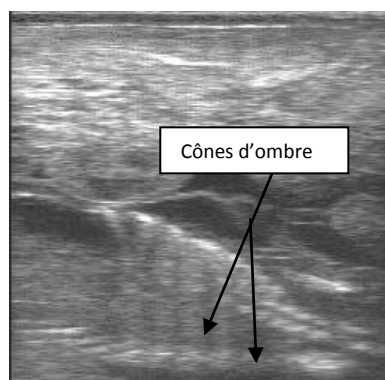


Figure 4 : Gestation de 3 mois
(Source : MAI, 1999).

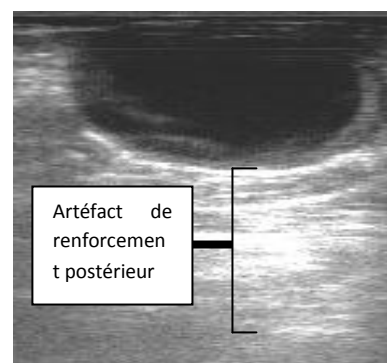


Figure 5 : Kyste folliculaire
(Source : JAUDON, 1991).

III-1-Diagnostic de gestation par échographie :

La voie trans-abdominale est la voie privilégiée pour le diagnostic de gestation chez les caprins. Pourtant, il est également possible d'utiliser la voie trans-rectale. L'efficacité de l'échographie dépend de (BRETZELAFF et *al.*, 2001):-l'équipement -la sonde -la contention des animaux -la taille des animaux -le stade de gestation -l'expérience de l'opérateur.

III-1-1-Echographie trans-abdominale

Les caprins sont la plupart du temps échographiés debout car l'épine dorsale très saillante et les cornes la rendent difficile. On utilise classiquement des sondes de 3,5 ou 5 MHz (MIALOT et *al.*, 1991). Le diagnostic échographique de gestation par voie trans-abdominale donne de très bons résultats : la sensibilité est de 100% et la spécificité est de 97% (HESSELINK et *al.*, 1994).

III-1-1-1Echographie à partir de 35 jours

Il faudra rechercher une zone anéchogène correspondant à la vésicule embryonnaire et au liquide allantoïdien, Souvent on observe plusieurs zones circulaires anéchogènes (figur6), comme chez la vache et la brebis (BRETZELAFF et *al.*, 2001). Le contenu liquidien est anéchogène, homogène et la vésicule liquidienne est entourée de la paroi utérine épaisse.

L'embryon peut être mis en évidence et dans ce cas, on pourra alors visualiser un clignotement correspondant aux battements cardiaques. L'amnios entoure l'embryon à 1 ou 2 cm de distance comme une membrane fine, échogène et nette. Le fœtus et les membranes fœtales sont parfois visibles dès 25 jours de gestation, le plus souvent observés vers 30 jours et toujours discernables à 35 jours. A 30 jours, les battements cardiaques sont parfois visibles et le sont toujours à 35 jours (HESSELINK et *al.*, 1994).

Les placentomes apparaissent d'abord comme des petites élévations de la paroi utérine, quelques fois observées vers 25 jours de gestation (HESSELINK et *al.*, 1999). Les placentomes sont toujours visibles à 40 jours de gestation (DOIZE et *al.*, 1997; BRETZELAFF et *al.*, 2001). Ils prendront par la suite la forme de cupules vers 50 jours (tableau 2).

Cependant, même si une lumière utérine peut être mise en évidence précocement (dès le 22^{ème} jour), le diagnostic de gestation chez les caprins ne pourra se faire que par la visualisation

complémentaire des placentomes et/ou de morceaux de fœtus et/ou de membranes. Etant donné la fréquence des pseudo gestations dans cette espèce, il est évident que la visualisation de zones anéchogènes n'est pas suffisante pour conclure (HESSELINK et *al.*, 1994).

Tableau02 : Évolution de l'image lors de l'examen échographique chez la chèvre (d'après MIALOT et *al.*, 1991).

Critters	Stade de gestation(j)
Liquide allantoïdien ou amniotique (zones anéchogènes).	23 – 26
Fœtus (écho gène, proche de la paroi)	30 – 35
Fœtus séparé de la paroi utérine, bourgeonnement des placentomes.	35 – 40
Fœtus mesurant 40 mm de long.	45
Placentomes en forme de cupule.	50-55
Fœtus mesurant 100 mm de long.	60
Fœtus mesurant 250 mm de long.	90

III-1-1-2-Echographie de 45 à 100 jours de gestation

Entre 50 et 100 jours de gestation, la sonde étant placée en avant de la mamelle, l'utérus gravide doit être immédiatement visible à l'écran : si ce n'est pas le cas, il faudra alors orienter la sonde en direction pelvienne et rechercher des signes de gestation précoce. (HESSELINK et *al.*, 1994).

Les fœtus échogène, se distinguent bien : en effet, ils sont entourés des liquides fœtaux anéchogènes. Avec l'avancée de la gestation, on distinguera les yeux, le cœur, l'estomac, les reins et le cordon ombilical ainsi que les os. Les mouvements du fœtus sont fréquents. A partir de 2,5 mois de gestation, on constate une prédominance échographique des placentomes et du fœtus. Ainsi, la mise en évidence de placentomes suffit à cette période pour établir le diagnostic de gestation (figure7) (KAHN, 1994).

Les placentomes prennent la forme d'une soucoupe, dont le centre anéchogène est plus large que chez les ovins et le contour hyperéchogène, plus fin (DOIZE et *al.*, 1997).

Cette période est idéale pour le dénombrement des fœtus, bien que peu souvent demandé en élevage caprin.

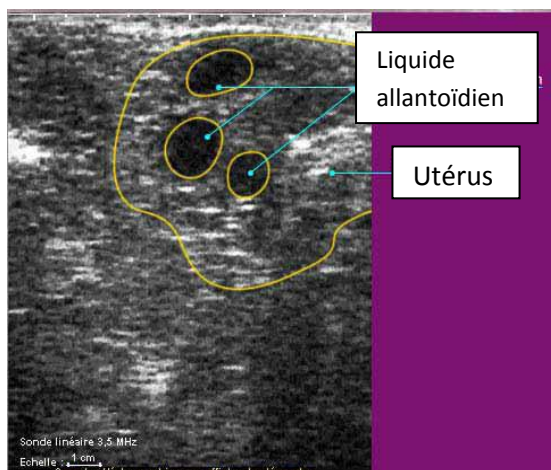


Figure 6 : Gestation de 24 jours
(Source : BRETZLAFF et ROMANO, 2001).

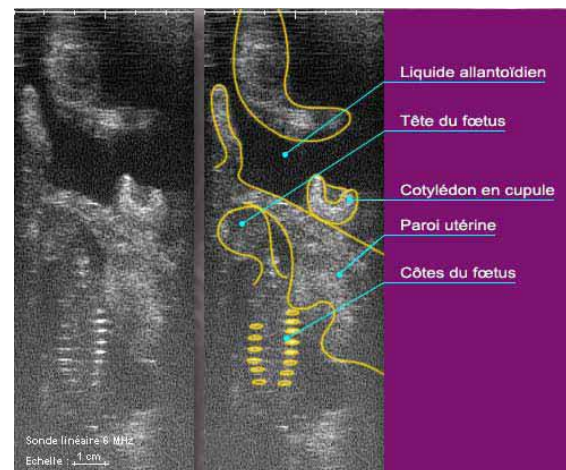


Figure 7 : Gestation de 2 mois
(Source : DOIZE et *al.*, 1997).

III-1-1-3-Echographie après 100 jours de gestation :

Les fœtus sont à présent trop grands pour être distingués et dénombrés (MIALOT et *al.*, 1991). On diagnostique souvent la gestation par simple visualisation des placentomes, très gros à ce stade (KAHN, 1994).

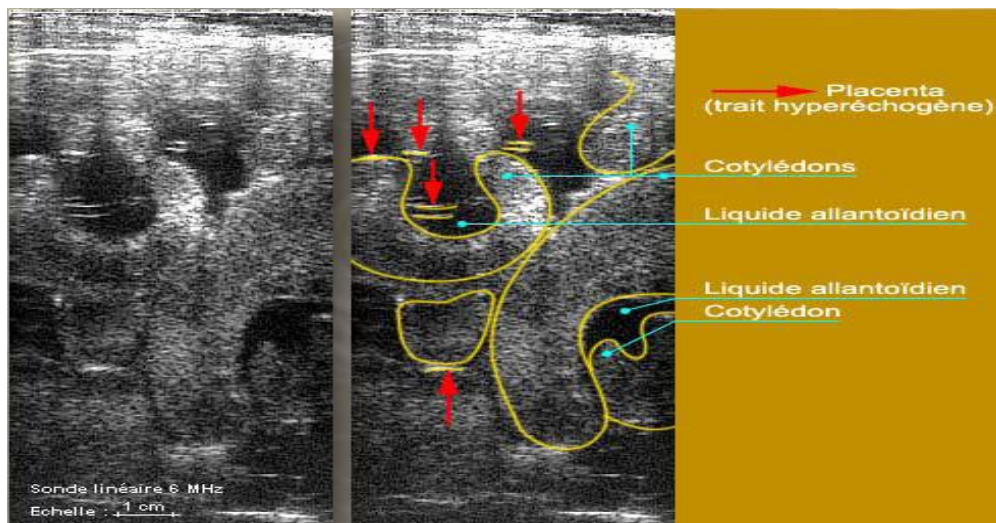


Figure 8 : Gestation de 4 mois (Source : KAHN, 1994).

III-1-2-Echographie trans-rectale :

L'échographie trans-rectale est plus exacte que l'échographie trans-abdominale mais n'est pas exploitable lors de gestation avancée car le fœtus est trop cranial. De plus, elle nécessite une bonne contention de la chèvre pour éviter de léser le rectum (KAHN, 1994). La sonde linéaire, 5 MHz introduite dans le rectum est avancée à 15 cm et orientée de l'extérieur de l'animal : un tube de guidage sert à rigidifier le câble pour permettre cette manipulation. Il faut alors rechercher la vessie puis l'utérus de part et d'autre. L'échographie trans-rectale demande 1 à 2 minutes par animal selon l'expérience. Elle est intéressante pour un diagnostic de gestation précoce entre 20 et 40 jours après la saillie ou l'insémination. Cependant la fiabilité est abaissée par des mortalités embryonnaires encore possibles. Rappelons que pour l'examen des ovaires, possible en échographie trans-rectale, cela reste 77% du domaine expérimental et que leur visualisation n'est pas permise à tous les stades du cycle (KAHN, 1994).

Il est possible de mettre en évidence une gestation dès 18 jours, cependant il est alors conseillé de revoir l'animal à 40-45 jours (BRETZLAFF *et al.*, 2001).

Lors d'une étude, (MARTINEZ *et al.*, 1998). Ont parfois mis en évidence l'embryon et les battements cardiaques dès 21 jours avec une sonde de 5 MHz et ont toujours visualisé au

moins un conceptus par femelle gestante à partir de 23 jours. Dans cette expérience, les battements cardiaques n'ont pas pu être relevés avec exactitude avant 21 jours de gestation étant donné la petite taille du cœur et la fréquence élevée de ses battements. Les placentomes sont visibles à 30 jours par cette voie (DOIZE et *al.*, 1997).

III-2-Examens complémentaires :

III-2-1-Estimation de l'âge de l'embryon ou du fœtus :

Une détermination de la date de gestation est possible avec une précision à 10 jours près entre 30 et 100 jours de gestation (MIALOT et *al.*, 1991).

Après 90-100 jours de gestation, l'estimation de l'âge devient difficile en raison (HESSELINK et *al.*, 1994; BRETZLAFF et *al.*, 2001).

- des difficultés rencontrées pour localiser le fœtus.
- des différences de taille qui se font désormais ressentir et sont fonction de la race, du nombre de chevreaux et de leur sexe.

Différents paramètres sont utilisables pour estimer l'âge de l'embryon ou du fœtus :

- Diamètre bipariétal :

L'estimation de l'âge par ce diamètre dépend de la race des chèvres après 90 jours (BRETZLAFF et *al.*, 2001) :

$y = 1,78 (x + 14,6)$ pour les chèvres laitières.

$y = 28,6 + 1,77 x$ pour les chèvres angora.

Ce paramètre est le meilleur critère d'évaluation du stade de gestation de 40 à 90 jours (MIALOT et *al.*, 1991).

- Longueur vertex-coccyx:

Par échographie trans-rectale, entre 19 et 38 jours de gestation, la corrélation entre la Longueur vertex-coccyx et l'âge de la gestation est donnée par l'équation (MARTINEZ et *al.*, 1998; BRETZLAFF et *al.*, 2001).

$y = - 2,23 + 0,13 x$

➤ Taille des placentomes (évaluée par voie trans-rectale) :

Elle permet de donner le stade de gestation dans 66% des cas à ± 7 jours et dans 96% des cas à ± 14 jours (DOIZE et *al.*, 1997).

La taille maximale des placentomes est atteinte vers 90 jours de gestation, c'est pourquoi la détermination de l'âge du fœtus par cette méthode ne sera alors plus possible. Il est à noter qu'il est plus facile de prendre la mesure d'un placentome que celle du diamètre bipariétal.

C'est pourquoi, malgré une faible corrélation, la taille des placentomes sera quand même utilisée pour déterminer l'âge du fœtus chez la chèvre. Il n'y a pas de différence significative de taille des placentomes entre une gestation simple et une gestation gémellaire (DOIZE et *al.*, 1997).

III-2-2-Détermination du nombre de fœtus :

Elle se fait entre 45 et 70 jours de gestation avec une sonde de 3 à 3,5 MHz par voie trans-abdominale (BRETZLAFF et *al.*, 2001). La Différentiation gestation simple / double est plus aisée que la différenciation double / triple / quadruple. La période optimale d'examen s'étale entre 40 et 70 jours de gestation, le contenu de l'utérus étant encore visible entièrement (HESSELINK et *al.*, 1994). La diète hydrique, préférable en cas de dénombrement chez les brebis, n'est pas demandée chez la chèvre puisqu'elle serait à l'origine d'une baisse de production laitière (MIALOT et *al.*, 1991).

III-2-3-Sexage du fœtus :

BRETZLAFF et ROMANO pensent que les résultats obtenus chez les ovins sont applicables aux caprins : ils obtiennent les mêmes efficacités dans cette espèce par échographie trans-rectale entre 60 et 69 jours de gestation en évaluant la position du tubercule génital. Cependant la position des animaux diffère entre les deux espèces puisque le sexage est réalisé sur des brebis en décubitus dorsal, ce qui n'est pas réalisable avec les chèvres qui doivent être examinées debout (BRETZLAFF et *al.*, 2001).

III-3-1-Diagnostic différentiel de la gestation :

III-3-1-1-Diagnostic différentiel de la gestation précoce ;

Le diagnostic différentiel de la gestation doit être fait avec :

- Les collections liquidiennes pathologiques : principalement l'hydromètre et, parfois le pyomètre et l'hydropisie des enveloppes fœtales (KAHN, 1994).
- La vessie, remplie de liquide anéchogène mais dont le contour est lisse (HAIBEL, 1990).
- Les collections liquidiennes contenues dans l'abdomen ou l'intestin (KAHN, 1994).
- Le tissu adipeux échogène pouvant être confondu avec des structures fœtales (KAHN, 1994).

III-3-1-2- Cas particulier du diagnostic différentiel entre la gestation et la pseudo gestation :

Afin de distinguer gestation et pseudo gestation, il faut attendre le détachement de l'embryon par rapport à la paroi utérine et une bonne visualisation des placentomes (figures 9,10). L'examen échographique est donc pratiqué à partir de 40 jours après la date d'IA ou de saillie, pour pouvoir le plus tôt possible, recycler puis remettre à la reproduction les chèvres vides (MIALOT et *al.*, 1991; HESSELINK et *al.*, 1994)

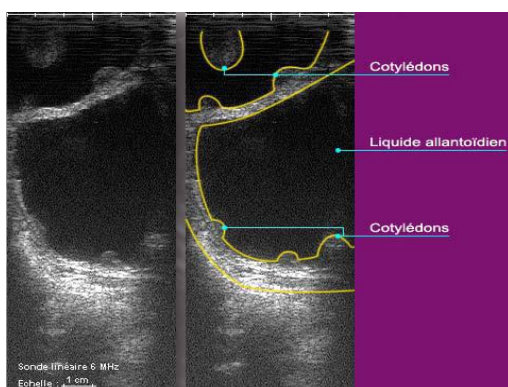


Figure 9 : Gestation de 60 jours.

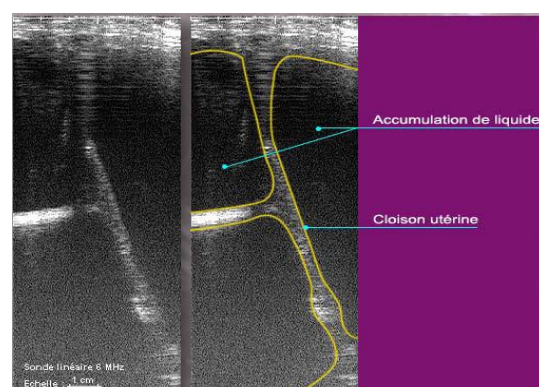


Figure 10 : Pseudo gestation.

III-4- Anomalies :**III-4-1-Mortalité embryonnaire :**

L'absence de mouvements fœtaux et des battements cardiaques sont les premiers signes visibles d'une mortalité embryonnaire. Lorsqu'il y a dégénérescence du fœtus, on observe des structures d'échogénicité variable. Généralement, les membranes fœtales restent plus longtemps intactes que le fœtus lui-même (HESSELINK et *al.*, 1994).

III-4-2-Hydropisie des enveloppes fœtales :

L'échographie révèle un utérus extrêmement distendu par un liquide peu échogène. On observe par ailleurs la présence du fœtus et de placentomes au milieu des enveloppes hydropisiques (KAHN, 1994).

Ainsi, chez la chèvre, l'échographie trans-abdominale est la voie utilisée en pratique. En effet, elle offre le meilleur compromis, à partir de 40 jours de gestation, entre précocité, sûreté, rapidité et exactitude. Elle permet, outre le diagnostic de gestation, le dénombrement et le contrôle de la viabilité des fœtus mais surtout la détection des pseudo gestations (GEARHART et *al.*, 1988; LEVY et *al.*, 1990).

I- Objectifs :

L'objectif visé était :

- Diagnostiquer des gestations le plus précocement possible chez la chèvre.
- Le suivi par l'échographie les différentes phases de gestation.
- Pouvoir distinguer entre les différents types de gestation ou de dénombrement des foetus (simple, jumeaux ou triples).

II-Lieu et période de l'expérimentation:

II-1-Le lieu :

Notre étude s'est déroulée dans la station expérimentale de l'institut des sciences vétérinaire de l'université Saad Dahleb Blida 1.

II-2-la Période :

Notre étude est réalisée durant la période allant du 12 janvier 2017 au 10 mai 2017.

III-Matériels et méthodes :

III-1-Matériels :

III-1-1-Les animaux :

Les chèvres que nous avons utilisées dans notre étude appartiennent à la race locale de taille moyenne (photo1).

• Le cheptel contient 7 têtes caprines en totale, mais notre études et menée uniquement sur 4 chèvres:

-4 chèvres sur les quelle on à menée notre travail âgée de 2 à 5 ans avec un poids varié de 20 à 30 kg.

- 2 chevreaux âgés de 10 mois et de poids moyens de 15 kg et une chevrette âgée de 10 mois.



Photo 1 : Les chèvres de race locale.

III-1-1-a-Identification des animaux :

L'identification a été réalisée à l'aide des boucles d'oreilles en plastique numérotées, fixée sur la face externe de l'oreille pour différencier entre les animaux au sein de l'exploitation (photo2).



Photo 2 : boucle d'oreille.

III-1-2-Echographe :

Ce travail à été réalisé on utilisant :

- Un échographe de type pie médical pourvu d'une sonde linaire bi fréquences 6MHz, et 8 MHz (photo 3).
- un tube de guidage sert à rigidifier le câble pour permettre cette manipulation.
- un gel lubrifiant.



Photo 3 :L'Echographe utilisée.

III-2-Méthode :

III-2-1-Trier les animaux :

Pour vérifier l'état physiologique (gravide ou non gravide) des 4 chèvres, nous avons effectué un examen échographique le 12 01 2017.

Partie expérimentale



Photo 4 : échographie trans-rectale d'un Utérus gravide avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°14100).

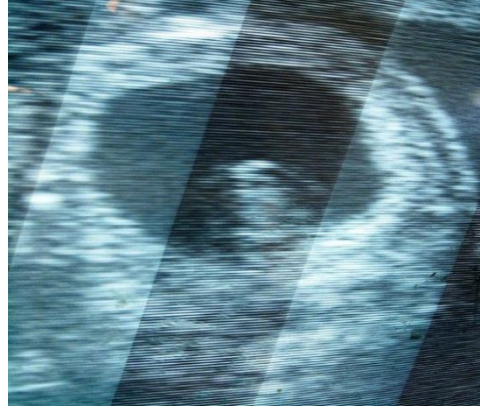


Photo 5 : échographie trans-rectale d'un utérus gravide avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°11100).



Photo 6 : échographie trans-rectale d'un Utérus gravide avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°15100).

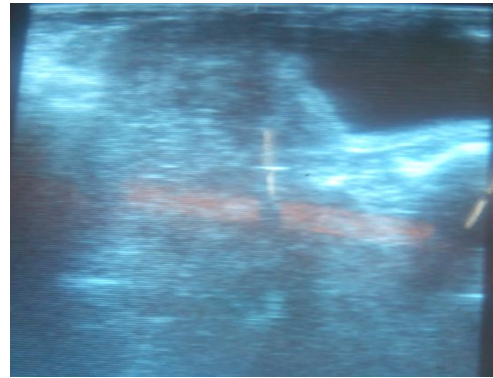


Photo7 : échographie trans-rectale d'un utérus non gravide avec fréquence 8 MHz (chèvre n°13100).

On a trouvé que :

- 3/4 des chèvres sont gestantes confirmé par des images échographique : -chèvre n° 14100 (photo 4), chèvre n° 11100 (photo 5), chèvre n°15100 (photo 6).
- une seule chèvre n'était pas gestante (chèvre n°13100) confirmé par image échographique (photo 7).

- Concernant la chèvre n°13100:

- Nous avons induit les chaleurs par la mise en place de l'éponge vaginale (photo 8) le 1^{er} jour ;
- Injection de pgf2 α le 9^{eme} jour

- Le 11^{ème} jour, retrait de l'éponge avec injection de PMSG;
- la saillie été réalisée 48 heures après le retrait de l'éponge.



Photo 8 : Introduction de l'éponge vaginale.

III-2-2-la contention des animaux :

Au cours de notre travail entier, on à considérer la contention des animaux comme élément important permettra de travailler dans des conditions plus favorables, facilement, confortablement, et rapidement. Elle limite le stress aussi bien pour les animaux que pour le manipulateur (photo 9).



Photo 9 : La contention des animaux.

III-2-3 : Examen échographique :

Le suivi de gestation par un échographe a été réalisé tout les 15 jours à partir de 12-01-2017 jusqu'à 10-05-2017.

III-2-3- a-la fréquence :

Nous avons utilisée lors d'examen échographique deux fréquences différentes :

On a utilisé la fréquence 8MHz pour les gestations précoces, car la taille de l'embryon est petite, et la fréquence 6MHz dans tout le reste de gestation, car le volume de l'embryon est important.

III-2-3-b-la voie:

➤ La voie trans-rectale :

Nous avons travaillé avec un échographe par voie trans-rectale sur un animal avec position debout (photo 10), et couchée (photo 11).



Photo 10: échographie trans-rectale sur animal debout.



Photo 11: échographie trans-rectale sur animal couchée.

1-Introduction de la sonde :

La sonde par voie trans-rectale a été lubrifiée par le gel (photo 12), et incliné vers le haut (photo 13) pour faciliter son introduction et éviter de léser le rectum.



Photo 12 : lubrification de la Sonde par le gel.



Photo 13 : position inclinée de la Sonde lors de l'introduction.

2-La manipulation et l'obtention de l'image :

La manipulation se fait après l'introduction de la sonde et d'avancer quelque centimètre, ses mouvements s'effectue de façon lente, et en douceur a l'aide d'un tube de guidage jusqu'à l'obtention d'une image claire sur l'écran (photo 14).



Photo 14 : manipulation avec un tube de guidage.

Selon (KAHN W, 1994) La sonde (linéaire, 5 MHz) introduite dans le rectum est avancée à 15 cm et orientée de l'extérieur de l'animal : un tube de guidage sert à rigidifier le câble pour permettre cette manipulation. Il faut alors rechercher la vessie puis l'utérus de part et d'autre.

➤ La voie trans- abdominale :

On a utilisé la voie trans-abdominale sur un animal en position debout lors de gestation tardive, car le fœtus à quitter l'utérus et tombé dans la cavité abdominale, donc il est facile de le repérer par cette voie.

IV- Resultats et discussion:

➤ Au 18^{eme} jour de gestation :

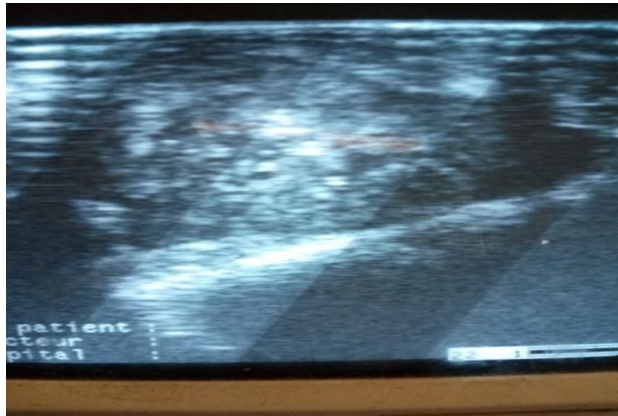


Photo 15 : Echographie trans-rectale d'un utérus aux 18 jours après la saillie avec fréquence 8 MHz (chèvre n°13100).

On observe des zones hypoéchogène (grise) qui désigne la matrice, et absence des liquides fœtales (anéchogène) alors que la gestation n'est pas encore confirmée.

Pour les autres chèvres, on n'a pas fait un examen échographique à ce stade de gestation.

Partie expérimentale

➤ De 25 à 30 jours de gestation :



Photo 16 : échographie trans-rectale d'un utérus de 25 jours de gestation avec Fréquence 8 MHz (chèvre n°14100).

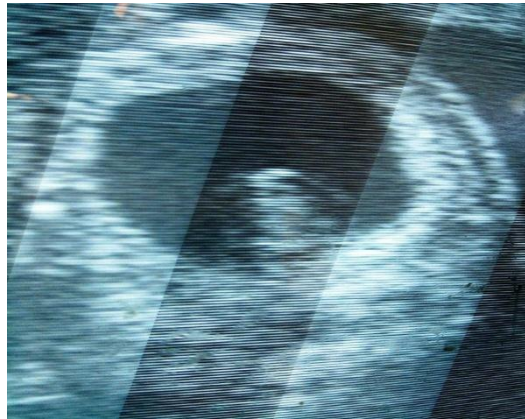


Photo 17 : échographie trans-rectale d'un utérus de 28 jours de gestation avec Fréquence 8MHz (chèvre n°11100).



Photo 18 : échographie trans-rectale d'un utérus aux 28 jours de gestation avec fréquence 8 MHz (chèvre n°13100).



Photo 19 : échographie trans-rectale d'un utérus de 30 jours de gestation avec Fréquence 8 MHz (chèvre 15100).

Les images échographique (photos 16, 17, 18, 19) sont prise pour les 4 chèvres entre le 25 et 30 jour de gestation avec une sonde linéaire trans-rectale de 8 MHz, on observe l'embryon sous forme d'une petite tache échogène claire au milieu d'une poche liquidienne de couleur noir anéchogène (liquide amniotique). L'embryon à se stade de gestation apparait collez ou proche de la paroi utérine.

Partie expérimentale

On a observé lors de l'examen échographique des clignotements des battements cardiaques dès le 25^{eme} jour de gestation.

On a observé au 28^{eme} jour de gestation une membrane fine, échogène et nette entourer l'embryons : c'est la membrane fœtale, qui délimite la vésicule embryonnaire (photo 18).

A partir de 30 jours de gestation l'embryon commence à séparer de la paroi utérine (photo 19).

Nos résultat sont comparable a ceux de (MARTENEZ et *al.*, 1998), qui rapportent que chez la chèvre, l'utilisation d'une sonde trans-rectale de 5MHz permet de visualisé l'embryon dès le 19^{eme} jour de gestation. Cependant, c'est seulement à partir du 25^{eme} jour que les valeurs de sensibilité et de spécificité sont supérieures à 90 %.

A se stade de gestation, l'embryon est étroitement appliqué sur la membrane utérine ou très proche de la paroi utérine selon (MIALOT et *al.*, 1991).

Lors d'une étude, (MARTINEZ et *al.*, 1998). Ont parfois mis en évidence l'embryon et les Battements cardiaques dès 21 jours avec une sonde de 5 MHz et ont toujours visualisé au moins un conceptus par femelle gestante à partir de 23 jours. Dans cette expérience, les battements cardiaques n'ont pas pu être relevés avec exactitude avant 21 jours de gestation étant donné la petite taille du cœur et la fréquence élevée de ses battements.

Nos résultats est comparable à ceux de (HESSELINK et *al.*, 1994) : L'amnios entoure l'embryon à 1 ou 2 cm de distance comme une membrane fine, échogène et nette. Le fœtus et les membranes fœtales sont parfois visibles dès le 25^{eme} jour de gestation, le plus souvent observés vers 30 jours et toujours discernables à 35 jours (HESSELINK et *al.*, 1994).

En effet selon (GEARHART et *al.*, 1988; KAREN et *al.*, 2004) L'utilisation d'une sonde trans--abdominale (3,5 MHz) permet de détecter l'embryon entre le 25^{eme} jour et le 30^{eme} jour après la saillie.

➤ De 39 à 46 jours de gestation :



Photo 20 : échographe trans-rectale d'un Utérus de 39 jours de gestation avec Fréquence 6 MHz (chèvre n°14100).

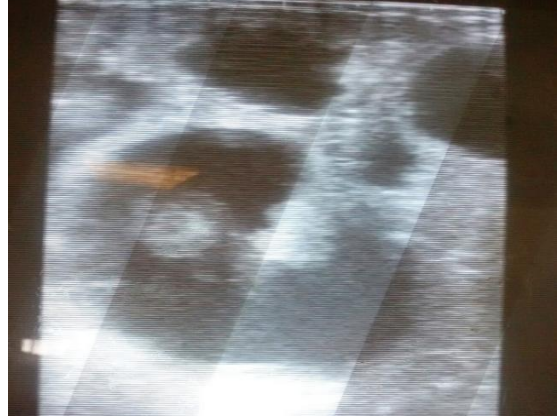


Photo 21 : échographie trans-rectale d'un Utérus de 42 jours de gestation avec Fréquence 6 MHz (chèvre n°11100).

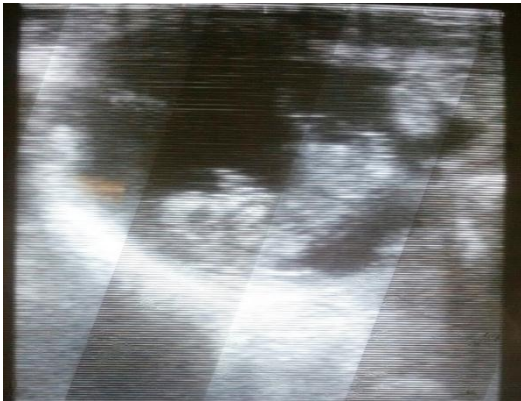


Photo 22 : échographie trans-rectale d'un utérus de 44 jours de gestation avec fréquence 6MHz (chèvre n°15100).



Photo 23 : échographie trans-rectale d'un utérus de 46 jours de gestation avec fréquence 6 MHz (chèvre n°13100).

Lors d'échographie trans-rectale à 6MHz Entre 39 et 46 jours de gestation (photo 20, 21, 22, 23). On a observé une augmentation de la taille de la vésicule embryonnaire et devient plus nette et on observe trois poches liquidiennes (photo 20, 21), et l'embryon a détaché complètement de la paroi utérine, apparaît sous forme d'une structure hyperéchogène dans sa vésicule anéchogène.

A 44 jours de gestation, on a observe des placentomes sous forme de croissant.

A ce stade de gestation la totalité de l'embryon est bien apparu, avec visualisation des membres, le crane avec ses deux orbites, ainsi que le cordon ombilicale, et Les mouvement de l'embryon sont bien visible.

De même que selon (RAES et *al.*, 2006). De 30 à 40 jours le fœtus apparait comme une structure blanchâtre. A partir de 40 jours ses mouvements sont visibles.

D'après (MIALOT et *al.*, 1991), entre le 30 et 35 jours de gestation le fœtus séparé de la paroi utérine, avec bourgeonnement des placentomes.

Les placentomes sont toujours visibles à 40 jours de gestation. (DOIZE et *al.*, 1997; BRETZLAFF et *al.*, 2001).

Selon (white et *al.*, 1984; taverne et *al.*, 1985; davey, 1986; logue et *al.*, 1987; gearhart et *al.*, 1988) un meilleur résultat est obtenu après le 45^{eme} jours de gestation.

Ainsi que les meilleurs résultats pour le dénombrement des fœtus sont obtenu après le 45^{eme} jour de gestation selon EL AMIRI. (2008).

➤ De 55 à 60 jours de gestation :



Photo 24 : échographie trans-rectale d'un utérus de 55 jours de gestation avec fréquence 6 MHz (chèvre n°14100).



photo 25 : échographie trans-rectale d'un utérus de 58 jours de gestation avec fréquence 6 MHz (chèvre n°11100).



Photo 26 : échographie trans-rectale d'un utérus de 60 jours de gestation
Avec fréquence 6 MHz (chèvre n°15100).

On n'a pas des images échographique pour la chèvre (n°15100) a ce stade de gestation.

Visualisation des placentomes de formes circulaire à partir de 55 jours de gestation.

A partir des photos obtenues par l'échographe trans-rectale avec 6 MHZ le fœtus apparait allongé au milieu de sa cavité embryonnaire anéchogène. On observe facilement la tête, la colonne vertébrale le cordonne ombilical.

Nos résultats et semblable a celle de (DOIZE F et *al.*, 1997; BRETZLAFF KN et *al.*, 2001). Les placentomes sont toujours visibles à 40 jours de gestation. Ils prendront par la suite la forme de cupules vers 50 jours.

Notre résultat confirme ce qui a été rapporté par (SCHEERBOOM et TAVERNE, 1985; RAES et *al.*, 2006) :

- De 50 à 70 jours, la structure du fœtus et le cordon ombilical son bien apparent.
- Une grande mobilité et des changements fréquents de position des fœtus.

Partie expérimentale

- De 65 à 76 jours de gestation.



Photo 27 : échographe trans-rectale d'un utérus de 65 jours de gestation avec Fréquence 8MHz (chèvre n°14100).



Photo 28 : échographie trans-rectale d'un utérus de 68 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (Chèvre n°11100).



Photo 29 : échographie trans-rectale d'un utérus de 70 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (Chèvre n°15100).



photo 30 : échographie trans-rectale d'un utérus de 76 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (chèvre n°13100).

L'image échographique (photo 27), est prise par un échographe trans-rectale de fréquence 8 MHz. On observe la disparition de la masse embryonnaire avec des structure d'échogénicité variable, avec réduction de zone anéchogène (noire) aux minimum (quelques liquides).

La chèvre n°14100 a probablement subit une mortalité embryonnaire.

Partie expérimentale

On observe plusieurs cotylédons bien délimiter en forme de croissant (fer de cheval) à l'âge de 68 jours de gestation (photo 28), et un crane et des orbites de fœtus bien visible a l'âge de 70 jours de gestation (photo 29).

A l'âge de 76 jours de gestation (photo 30), le fœtus est bien visible, la tête, la colonne vertébrale et les membres antérieurs sont bien apparue, ainsi que une grandes quantité des cotylédons rond entouré le fœtus.

Nos résultats et prouvé par (HESSELINK et *al.*, 1994).Lorsqu'il y a dégénérescence du fœtus, on observe des structures d'échogénicité variable. Généralement, les membranes fœtales restent plus longtemps intactes que le fœtus lui-même.

(DE BOIS et *al.*, 1984) a décrit que à partir de 60 jours de gestation l'échographie permet de reconnaitre de nombreux organes chez les fœtus on voit particulièrement la cavité crânienne, les yeux, le cœur, les reins et le cordon ombilical.

Selon (RAES, et *al.*, 2006) : Les cotylédons ont été facilement observables à partir de la 6^{eme} semaine de gestation. Ils sont ronds jusqu'à la 7^{eme} semaine et prennent ensuite une forme de fer à cheval qui s'ouvre progressivement jusqu'à la 10^{eme} semaine et se referme ensuite pour former un creux en son centre.

➤ De 86 à 90 jours de gestation :

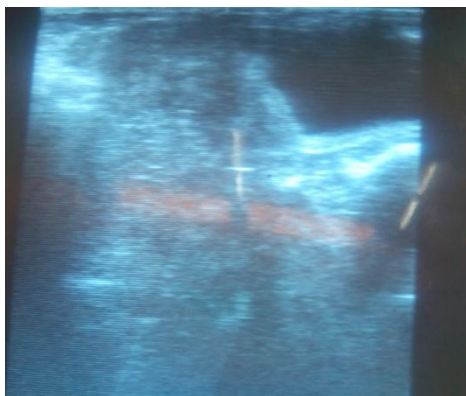


Photo 31 : échographie trans-rectale
D'un utérus non gravide avec
fréquence 6 MHz (chèvre n°14100).



photo 32 : échographie trans-rectale
d'un utérus de 86 Jours de gestation
avec fréquence 6MHz (chèvre n°11100).



Photo 33 : échographie trans-rectale d'un utérus de 88 jours de gestation avec Fréquence 6MHz (chèvre n°15100).



photo 34 : échographie trans-rectale d'un utérus de 90 jours gestation avec fréquence 6MHz (chèvre n°13100).

A partir de l'image échographique (photo 31), la visualisation des zones hypoéchogène (grise) et absence des zones des liquides c'est à dire disparition de tout trace de liquide fœtal ce qui désigne que l'utérus est non gravide, donc on à confirmer que la chèvre (n°14100) subit une mortalité embryonnaire.

A l'âge de 86 jours de gestation (photo 32), le fœtus apparu incurvé, la colonne vertébrale et la tête sont bien visible.

La photo 33 à prise a 88 jours de gestation, on voie la colonne vertébrale de fœtus (zone échogène).

On observe sur la (photo 34) une image échographique d'un utérus de 90 jours dans la quelle on à identifier les cotes de fœtus.

Nos résultats et juste D'après (KAHN, 1994). À partir de 2,5 mois de gestation, on constate une prédominance échographique des placentomes et du fœtus. Ainsi, la mise en évidence de placentomes suffit à cette période pour établir le diagnostic de gestation.

Partie expérimentale

Selon RAES et *al.* (2006) de 90 à 100 jours on ne peut plus observer que des parties du fœtus, ce dernier et plus grand que ce que la sonde peut capter. Le diagnostic de gémellité devient difficile.

➤ De 104 à 117 jours de gestation.

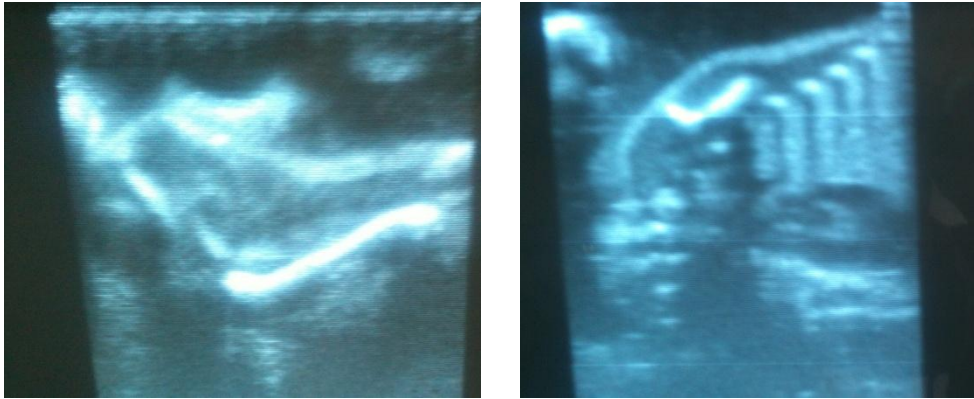


Photo 35 -36 : échographie trans-rectale d'un utérus de 104 jours de gestation avec fréquence 6MHz (chèvre n°13100).

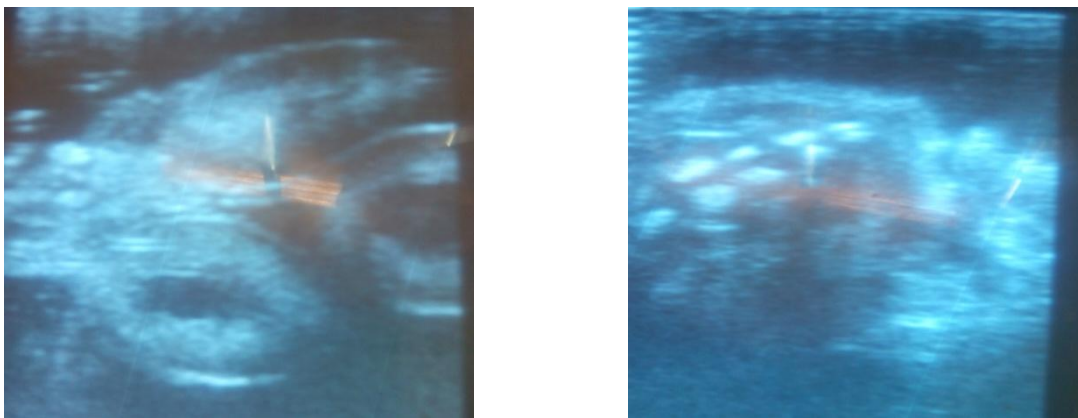


Photo 37:échographie trans-abdominale d'un uterus de 113 jours de gestation avec fréquence 6MHz (chèvre n°11100).

photo 38 : échographie trans-abdominale d'un uterus de 117 jours de gestation avec frequency 6MHz (chèvre n°15100).

A 104 jours de gestation (photo 35-36), le fémur de fœtus est bien apparue (hyperéchogène) attaché à l'os coxal, les cottes et bien apparus avec visualisation du cœur entre les premier espaces intercostales, et en dessous on observe le sternum.

A 117 jours de gestation (photo 38), on observe des vertebrale cervicale qui s'atache a la tete de fœtus.

Et a partir de l'image échographique (photo 37) obtenu par l'échographe trans-abdominale on observe des cotyledons enfermer et de grand taille.

A se stade de gestation, il est très difficile de mettre en évidence la totalité de la masse fœtale par une image échographique.

Les os comme le crane, les vertèbres, les cotes et les membres se reconnaissent facilement en raison de leur forte échogénicité (SCHEER et TAVERNE, 1985).

A plus de 110 jours de gestation, les strectures du fœtus peuvent etre confondues avec celles de la mère (RAES et *al.*, 2006).

Entre 97 et 103 jours, on pourra distinguer les cavités cardiaques, les reins, l'estomac et la rate (AIUMLAMAI et *al.*, 1992).

➤ A partir de 127 jours de gestation.



Photo 39 : échographie trans- abdominale d'un uterus de 127 jours de gestation de frequence 6MHz (chèvre n°11100).

Partie expérimentale



Photo 40 : échographie trans-abdominale d'un utérus de 131 jours de gestation de fréquence 6MHz (chèvre n°15100).

A partir de 127 jours de gestation en voie que des cotylédons de grand taille enfermer, et avec un creux à son centre.

Le fœtus n'est pas visible à ce stade de gestation.

Non résultats et comparable à celle de (MIALOT et al., 1991) : Les fœtus sont à présent trop grands pour être distingués et dénombrés.

Et celle de (KAHN, 1994) : On diagnostique souvent la gestation par simple visualisation des placentomes, très gros à ce stade.

On a confirmé ce que (RAES et al., 2006) dit sur les cotylédons : Les cotylédons ont été facilement observables à partir de la 6^{ème} semaine de gestation. Ils sont ronds jusqu'à la 7^{ème} semaine et prennent ensuite une forme de fer à cheval qui s'ouvre progressivement jusqu'à la 10^{ème} semaine et se referme ensuite pour former un creux en son centre.

Conclusion

A ce jour, l'échographie est largement utilisée dans les élevages, son utilisation requiert un personnel spécialisé et un appareillage coûteux, durant notre travail on a pu obtenir des images échographiques pour les 4 chèvres a différents stades de gestation a partir de 25 jour jusqu'au 4^{eme} mois de gestation.

Les résultats obtenus sont :

A la 3^{eme} semaine de gestation : le diagnostique de gestation à ce stade de gestation n'a pas d'intérêt car l'embryon n'est pas encore bien développé et absence des liquides embryonnaire.

De 25 a 30 jours de gestation : l'utérus est rempli des liquides et l'embryon est collé a la paroi utérine, les battements cardiaques sont visibles, dues à sa petite taille et un débit élevé.

De 40 à 46 jours de gestation : le ou (les) fœtus apparait comme des structures blanchâtres allongées dans sa cavité embryonnaire, à ce stade on a noté que les mouvements du fœtus sont visibles, et les cotylédons apparaissent en forme de croissant.

De 55 à 70 jours : la structure de fœtus est bien visible. On observe facilement la cavité crânienne, les yeux, le cœur, la colonne vertébrale et le cordon ombilical, et les placentomes apparaissent en formes circulaires puis deviennent en forme de fer de cheval à 65 et 70 jours.

Au 90^{eme} jour de gestation : les os du fœtus apparaissent bien, on repère la colonne vertébrale et une partie des membres.

Au 105^{eme} jour de gestation : observation d'une cavité cardiaque implanté entre les cottes et le sternum en dessous.

Au de là de 110 jours de gestation : le diagnostic de gestation et de gémellités est devenu plus difficile puisque on ne peut observer que des parties inconnues de fœtus, et les cotylédons.

Nos résultats sont identiques avec les résultats des autres auteures.

recomendation

A la fin de cette étude et en vue de ces résultats nous pouvant recommander de :

- Amélioration des performances des populations caprins par l'introduction des moyennes de métrise du cycle (les éponges vaginales).
- Etablir un diagnostic précoce de gestation par l'utilisation de l'échographe.
- Ne pas utiliser l'échographe avant 20 jours de gestation car l'embryon n'est pas encore développé, et absence de liquide utérine.
- On ne peut pas utiliser l'échographe après 4 mois de gestation car la taille de fœtus est plus grande.

Liste des références

- AIUMLAMAI, S., FREDRIKSSON, G., NILSFORS, L.,**1992. Real-time ultrasonography for determining the gestational age of ewes. *Vet. Rec.*, 131, 560-562.
- BOIN, E.,** 2001. *Atlas d'échographie en gynécologie bovine*. Thèse Méd. Vét., Alfort, n°86.
- BONNES, G., DESCLAUD, J., DRAGOUL, C., BATTELLIER, F., GOROVOUN, M., COTTIER, L.,** 2005-2006. Reproduction des animaux d'élevages, Zootechnie, 2em édition.
- BOUKHLIQ, R.,** 2002. Cours en ligne sur la reproduction ovine : physiologie de la reproduction. Institut agronomique et vétérinaire HASSEN 2, département de reproduction animale. www.refer.org.ma/ovirep/cours4/lia.htm.
- BRETZLAFF, K.N., ROMANO, J.E.,**2001. Advanced reproductive techniques in goats. *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract)*, 17, 421-434.
- BRICE, G.,**2003. « Le désaisonnement lumineux en production caprine. Edition de l'institut de l'élevage ». www.Inst-elevage.asso.ff.
- BUGGIN.,** 1990. le développement embryonnaire caprin in vitro : études des condition des culture et application au choix d'un protecteur. Th. Med. Vet. Nantes, N°: 23.
- CAMP, J.C., WILDT., HOURARD, P.K., stuart, L.D., Chadraborty, P.K.,** 1983. "ovarian activity during mooreland abnormal length estrus cycle in the goats" *Biol. Reprod*, vol 28.673-681.
- CARNIEL, P.,** 1987. Données de bases de l'échographie. *Le point Vet.*, 19 (105) :199-212.
- CARTEE, R.F.,** 1995. The physics of ultrasound(1-8). In: *Practical Veterinary ultrasound*. Philadelphia.
- CHEMINEAU, P., Chupin, d., cognie, y., thimonier,j.,** 1991. La maitrise de la reproduction des mammifères domestiques in : THIBAUT et LEVASSEUR,m.-c *La reproduction chez les mammifères et l'homme*. Paris : ELLIPSES. Chapitre34. P.655-676.
- DAVEY, C.G.,** 1986. An evaluation of pregnancy testing in sheep using a realtime ultrasound scanner. *Aust. Vet. J.*, 63 : 347-348.
- DE BOIS, C., TAVERNE, M.,** 1984 : drachtigheids-onderzoek bij het schaap D.M.V. twee-dimensionele echographie. *Vlaams diergeneesk. Tijdschr*,53,240-252.

Liste des références

- DECANTE, F.**,1990. Le diagnostic de gestation par échographie en clientèle rurale bovine. *Bull. GTV*, 4, 45-51.
- DOIZE, F., VAILLANCOURT, D., CARABIN, H., BELANGER, D.**, 1997.Determination of gestational age in sheep and goats using trans-rectal ultrasonographic measurement of placentomes. *Theriogenology*, 48, 449-460.
- DRION, P.V., Beckers, J.F., Ectors, F.J., Hanzen, c., Houstain, J.Y., Lonergan, P.**, 1996. Régulation de la croissance folliculaire et lutéale : Folliculogénèse et atresie. *Le point vétérinaire* 28. Spécial reproduction des ruminants: 881-891.
- EL AMIRI, B.**, 2008. Diagnostique de la gestation chez les ovins. INRA, centre régional de la recherche agronomique de la settat.
- FARIN, P.W., YOUNGQUIST, RS., PARFET, J.R., GARVERICK, H.A.**, 1992. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts by palpation per rectum and linear array ultrasonography in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 200, 1085-1089.
- FAT., COLL.**, 2010. institut d'élevage.
- FONTAIN, M.**, 1992. Vade mecum du vétérinaire. Quinzième édition. Volume 1.
- GAYRARD, V.**, septembre 2007. « physiologie de la reproduction des mammifères ».
- GEARHART, M.A., WINGFIELD, W.E., KNIGHT, A.P., SMITH, J.A., DARGATZ, D.A., BOON, J.A. et al.** 1988. Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. *Theriogenology*, 30, 323-337.
- Gonzalez, F., Cabrera, F., Batista, M., Rodriguez, N., Alamo, D., Sulon. J., Beckers, J.F., Garcia, A.**, 1999: Early pregnancy diagnosis in the goats by determination of Pregnancy- Associated Glycoprotein concentration in plasma samples. *Theriogenology* 52, 717–725.
- Gonzalez, F., Sulon, J., Calero, P., Batista, M., Gracia, A., Beckers, J.F.**, 2001: Pregnancy-associated glycoproteins (PAG) detection in milk samples for pregnancy diagnosis in dairy goats. *Theriogenology* 56, 671–676.
-

Liste des références

- Gonzalez, F., Cabrera, F., Batista, M., Rodriguez, N., Alamo, D., Sulon, J., Beckers, J.F., Garcia, A.,** 2004: A comparison of diagnosis of pregnancy in the goat via transrectal ultrasound scanning, progesterone, and Pregnancy-Associated Glyco- protein assays. *Theriogenology* 62, 1108–1115.
- HAIBEL, G.K.,** 1990. Use of ultrasonography in reproductive management of sheep and goat herds. *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract)*, 6, 597-613.
- Haibel, G.K., Perkins, N.R.,** 1989. Real-time ultrasonic biparietal diameter of second trimester Suffolk and Finn sheep fetuses and prediction of gestational age. *Theriogenology*, 32, 863-869.
- HANZEN, C.,** 2008. Insémination Artificielle chez les ruminants. *Ann. Méd. Vét.*, 135: 481-487.
- HENDERSAN, K.M., SAVAGE., ELLEN, R.L., BALL, K., MAC NATTY.,** 1988. Consequences of increasing or decreasing plasma FSH concentration during the preovulatory period in romneyemes. *J. Reprod and fert*, 84 :187-196.
- HERRING, D.S., GRETCHEN, B.,** 1985. Physics, facts and artefacts of diagnostic ultrasound. Symposium on Diagnostic ultrasound. The veterinary clinics of North America: *Small animal practice*, 15: 1107- 1122.
- HESELINK, J.W., TAVERNE MAM.,** 1994. Ultrasonography of the uterus of the goat. *Vet. Q.*, 16, 41-45.
- IRLEAND, J.J., ROCHE, J.,** 1987. Hypotheses regarding development of dominant follicles during a bovine estrus cycle. In : Follicular growth and ovulation rate in farm animals. Roche(T.F), O calloghan(I.D), Eds, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1-18.
- JAUDON, J.P., PERROT, C., VIAUD, F., CADORE, J.,** 1991. Bases physiques, technologiques et sémiologiques de l'ultrasonographie médicale. *Point Vét.*, 23 (135), 11-18.
- KAHN, W.,** 1994. Examen échographique de la brebis et de la chèvre. In : *Atlas de diagnostics échographiques*. Editions Maloine, Paris, 186-210.**KAREN, A., SZABADOS, K., REICZIGEL, J., BECKERS, J.F., SZENCI, O.,** 2004. Accuracy of trans-rectal ultrasonography for determination of pregnancy in sheep : effect of fasting and handling of the animals. *Theriogenology*, 61, 1291-1298

Liste des références

- LEVEILLE, R., DIFRUSCIA, R., BRETON, L.,** 1995. L'échographie en médecine vétérinaire. I. Rappel des principes techniques. *Méd. Vét. Québec*, 25, 52-57.
- LEVY, I., EMERY, P., MIALOT, J.P.,** 1990. Echographie et gestion des troupeaux ovins *Rec. Méd. Vét.*, 166, 751-764.
- Logue, N.D., Hall, J.T., McRoberts, S., Waterhouse, H.,** 1987. Real-time ultrasonic scanning in sheep: The results of first year of its application on farms in south-west Scotland. *Vet. Rec.*, 121, 146-149.
- Lopez-Sébastien, A., Gamez., Brunet., Lishhman, A.W., Johnson, S.K., Inskip, E.K.,** 1993. modification by propylene glycol of ovulation rate in response to a single injection of fsh. *Jof reprod, and fert*, 99 :437-442.
- LORIOT, N., MARTINOT, S., FRANCK, M.,** 1995. échographie abdominale du chien et du chat, masson, 1-14.
- MAI, W.,** 1990. Les artefacts de l'image échographique. *Point Vét.*, 30 (202), 569-573.
- MARIANNE, R., VALERIE, H., JEAN-LOUP, B.,** 2006. centre d'insémination et de sélection ovins (CISO) filière ovins et caprins n°16.
- MARTINEZ, M.F., BOSCH, P., BOSCH, R.A.,** 1998. Determination of early pregnancy and embryonic growth in goats by trans-rectal ultrasound scanning. *Theriogenology*, 49, 1555-1565.
- Mc Arthur, C.P., Geary, A.,** 1986. *J. Endocrinol.*, 110, 133-136.
- MIALOT, JP., CHASTANT-MAILLARD, S., BOIN, E., CONSTANT, F., GRIMARD, B.,** 2002. Imagerie échographique de l'utérus et des ovaires en gynécologie bovine. *In : Journées Nationales des GTV*, Tours, 29, 30 et 31 mai 2002, 679-684.
- MIALOT, J.P., LEVY, I., EMERY, P.,** 1991. Echographie et gestion des troupeaux caprins. *Rec. Méd. Vét.*, 167, 399-406.
- PIERSON, R.A., KASTELIC, J.P., GINTHER, O.J.,** 1988. Basic principles and techniques for trans-rectal ultrasonography in cattle and horses. *Theriogenology*, 29 : 3-20.

Liste des références

RAES, M., HERALY, V., BISTER, J.L., 2006. Le diagnostic de gestation et le suivi par échographie. Centre de diffusion et de sélection ovine (CISO).

Refsal, K.R., Marteniuk, J.V., Williams, C.S.F., Nachreiner, R.F., 1991. Concentrations of estrone sulfate in peripheral serum of pregnant goats: relationships with gestation length, fetal number and the occurrence of fetal death in utero. *Theriogenology* **36** (1991), pp. 449–461.

SARDAJANA, I.K.W., TAINURIER, D., ANDRE, F., 1988b. Étude du sulfate d'oestrone dans le plasma et dans le lait au cours de la gestation et le post-partum chez la chèvre (application au diagnostic tardif de gestation). *Rev. Méd. Vét.*, 139, 1045-1052.

SCHEER, B., TAVERNE, M., 1985. A study of the pregnant uterus of the ewe and the goat using real-time ultrasound scanning and electromyography. *Vet. RES. Com.* 9, 45-56.

SHELDON, M., NOAKES, D., 2002. Pregnancy diagnosis in cattle. *In Practice*, 24, 310-317.

SOLTNER, D., 1993. « Zootechnie générale tome 1. la reproduction des animaux d'élevages, » Edition INRA science et technique agricole.

TAVERNE, M.A.M., SZENCI, O., SZETAG, J., PIORS, A., 1985. Pregnancy diagnosis in cows with linear-array real time ultrasound scanning. A preliminary note. *Vet. Q.*, 7: 264-270.

TORRES, M.T., 2002. La ecografía como medio diagnóstico y evaluación de los reproductivos en el bovino. *Pie Medical* 6 p. procesos.

VANROOSE, G., et al., 2000. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61, 131-143.

WHITE, I., RUSSEL, A., FOWLED, D., 1984. Real-time ultrasonic scanning in the diagnosis of pregnancy and the determination of fetal numbers in sheep. *Vet. Rec.*, 115, 140-143.