



425THV-1

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMO

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université SAAD DAHLEB de BLIDA

Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques

Département des Sciences Vétérinaires

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

Thème:

***DIAGNOSTIC PRECOCE DE GESTATION PAR
ECHOGRAPHIE CHEZ LA BREBIS APRES
SYNCHRONISATION DES CHALEURS.***

Réalisé par : M^{elle} SAIT LILIA

Soutenu le : 07.07.10

Devant le jury :

Président de jury:	Mr. REHAL K	Professeur (USDB)
Examineur 1:	Mr. AMMI M	M.A (USDB)
Examineur 2:	Mm. ABDELAOUI	M.A (USDB)
Promoteur:	Mr. YAHIA A	M.A (USDB)
Co-promoteur:	Mr. NEDJAR S	Docteur vétérinaire

PROMOTION: 2009/2010

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier en premier lieu mon Co-promoteur, Dr. NEDJAR S qui m'a permis d'élargir mes connaissances dans le domaine vétérinaire et de réaliser ainsi ce modeste travail .

En second lieu, je remercie infiniment mon promoteur Mr. YAHIA ACHOUR pour avoir accepté de diriger ce travail et assurer mon encadrement.

Un remerciement distinct aux membres de jury qui m' ont fait honneur, d'examiner ce modeste travail. je cite:

Monsieur le professeur REHAL K (Université SAAD DAHLEB-BLIDA), président du jury.

Monsieur AMMI M, Maitre assistant (Université SAAD DAHLEB-BLIDA), examinateur.

Madame ABDELAOUI, Maitre assistant (Université SAAD DAHLEH-BLIDA), examinatrice.

Merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, pour leurs conseils, orientation et aides.

DEDICACE

Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant, qui m'a donné la force et la patience pour réaliser ce modeste travail que je dédie:

*À celui qui m'a donné la force et le courage, à celui qui a tellement sacrifié pour moi, symbole de fierté, de sagesse et de patience: mon cher père **SAID***

*À celle qui m'a donné la vie, source d'affection, de tendresse et de compréhension: ma chère mère **DJAMILA***

*À mes sœurs: **FARIDA, MANEL, FATIHA** et l'adorable **MELISSA**.*

*À mes très chères tantes **FATIHA, LOUIZA** et leurs maris, un énorme merci.*

À mes nombreux oncles et tantes, et à la tribu de petits cousins qui va avec.

À mes grands parents.

*À mes cousines: **NADIA** et **FIFI**.*

*À toute la famille **SAIT** et **ARHAB**.*

*À ma meilleure amie **MEDANI FATIMA** et sa famille.*

À tous ceux qui me connaissent et m'aiment.

Ilia

RESUME

La région de **BOUMERDES (BOUDOUAOU)** a été le champ de ce travail. Un diagnostic de gestation précoce par échographie chez les petits ruminants (la brebis) a été réalisé. Seize brebis d'un propriétaire privé ont été utilisées durant cette étude dont la date de la saillie fut connue avec précision.

Les femelles en position debout avec une sonde sectorielle de 5 MHz, ont été échographiées dès le 30^{ème} jour après la saillie.

On a obtenu des résultats variant suivant la gestation des femelles aux différents stades (30, 31, 45, 52, 62, 76,90) jours, ainsi que du type de gestation simple ou multiple.

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

Mots clés: L'échographie, la gestation, le diagnostic précoce, fœtus, brebis.

ملخص

في منطقة بود واو الكائنة في مدينة بومرداس، كان مجال عملنا المتمثل في تشخيص الحمل بالنسبة للمجترات الصغيرة (الأغنام) عن طريق الموجات فوق صوتية، لقد استخدم في هذه الدراسة 16 نعجة لمربي خاص، حيث امتدت هذه الدراسة ابتداء من تاريخ التزاوج الذي كان معروفا بدقة.

كانت بداية استعمال الموجات فوق صوتية مع الإناث في حالة الوقوف استعانة بالقطعة المستكشفة، كان الانطلاق في اليوم 30 بعد التزاوج حيث تحصلنا على نتائج مختلفة للإناث الحوامل لعدة مراحل مختلفة (29، 35، 45...) يوم، كما تحصلنا على أنواع مختلفة من الحمل: البسيط والمتعدد.

حاولنا في النهاية المقارنة بين النتائج التي توصلنا إليها مع تلك التي تحصل عليها مختلف المؤلفين.

مفتاح: الموجات فوق صوتية، الحمل، التشخيص المبكر، الجنين. الأغنام.

SUMMARY

The Boumerdes area (Boudouaou) was our sphere of activity. The early gestation diagnostic with the ultrasound among the little ruminants (EWE) was made. Sixteen ewes of the private owner were used during this case study with the covering date was precisely known.

The females in the standing position with sectional probe of 5 MHz was given an ultrasound from the thirtieth day just after the covering.

We have got results which varied according to the gestation of females at the various stage (30, 45, 52, 62, 76...) days and different types of simple or multiple gestation.

Finally we tried to compare our results with these obtained by different authors.

Keywords: ultrasound, gestation, early diagnostic, Fetus, Ewe.

Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction.....	01

Partie bibliographique.

CHAPITRE I : Rappels anatomo-physiologique.

I. ANATOMIE DE L 'APPAREIL REPRODUCTEUR FEMELLE.....	.02
I.1. Les ovaires.....	02
I.2. Les voies génitales femelles.....	.02
I.2.1. L'oviducte.....	02
I.2.2. L'utérus.....	.03
➤ Un corps.....	.03
➤ Les cornes utérines.....	.03
➤ Le cervix.....	.04
I.3. L'organe d'accouplement.....	.05
I.3.1. Vagin.....	.05
I.3.2. Vulve.....	.05
II. PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DE LA BREBIS.....	.05

II.1. Le cycle œstral.....	05
➤ Le proestrus.....	05
➤ L'œstrus.....	05
➤ Le metoestrus.....	05
➤ Le dioestrus.....	05

II.2. Le cycle ovarien.....	06
-----------------------------	----

II.2.1. La phase folliculaire.....	06
------------------------------------	----

II.2.2. La phase lutéale.....	06
-------------------------------	----

II.3. Régulation hormonale du cycle sexuel chez les petits ruminants.....	07
---	----

CAPITRE II : Diagnostic de gestation chez la brebis.

I. LES METHODES TRADITIONNELLES.....	09
---	-----------

I.1. Non retour en chaleurs.....	09
----------------------------------	----

I.2. La palpation manuelle.....	09
---------------------------------	----

II. LES METHODES NOUVELLES.....	10
--	-----------

II.1. Les dosages hormonaux.....	10
----------------------------------	----

II.1.1. Dosage de sulfate d'œstrone.....	10
--	----

II.1.2. Dosage de l'hormone lactogène placentaire.....	10
--	----

II.1.3. Dosage de la progestérolone.....	10
--	----

II.1.4. Dosage des protéines spécifiques ou associées à la gestation.....	10
---	----

II.2. La radiographie.....	10
----------------------------	----

II.3. L'échographie.....	11
--------------------------	----

II.3.1. Principe de l'échographie.....	11
--	----

II.3.1.1. Les ondes acoustiques.....	11
--------------------------------------	----

A. La fréquence.....	12
B. La longueur d'onde.....	12
C. La célérité de l'onde.....	12
II.3.1.2. Production des ultrasons.....	12
II.3.1.3. Interaction des ultrasons avec la matière.....	13
II.3.2. Formation des images échographiques.....	13
II.3.2.1. Les images de contours.....	14
A. Les images d'interface.....	14
B. Les images de paroi et de cloison.....	14
II.3.2.2. Les images des tissus.....	15
A. Les tissus mous.....	15
B. Les tissus graisseux.....	15
C. Les tissus osseux.....	15
II.3.2.3. Les image de liquide.....	16
II.3.2.4. Les images de gaz et de calculs.....	16
II.3.2.5. Les artéfacts.....	16
A. La réverbération ou l'écho de répétition.....	16
B. Le cône d'ombre.....	17
C. Le renforcement postérieur.....	17
II.3.3. Effet biologique des ultrasons.....	18
II.3.4. Contrainte techniques.....	18
II.3.4.1. Choix de la sonde.....	18

A. Sonde mécanique.....	19
B. Sonde électronique.....	19
II.3.4.2. Choix de la fréquence des ultrasons.....	20
II.3.5. Les réglages.....	20

CHAPITRE III : Examen échographique chez la brebis

I. TECHNIQUE DE L'EXAMEN ECHOGRAPHIQUE DE LA BREBIS.....	22
I.1. Echographie transcutanée.....	22
I.2. Echographie transrectale.....	23
II. UTILISATION DE L'ECHOGRAPHIE EN GYNECOLOGIE OVINE.....	23
II.1. Examen échographique de l'utérus non gravide.....	23
II.2. Examen échographique de l'utérus gravide.....	24
II.2.1. Avant le vingtième (20 ^{ème}) jour de gestation.....	24
II.2.2. Vingtième-quarantième (20 ^{ème} -40 ^{ème}) jour de gestation.....	24
II.2.3. Quarantième-centième (40 ^{ème} -100 ^{ème}) jour de gestation.....	26
II.2.4. Centième- cent cinquantième (100 ^{ème} -150 ^{ème}) jour de gestation.....	29
III. EXACTITUDE DU DIAGNOSTIC ECHOGRAPHIQUE DE GESTATION.....	29

Partie expérimentale

I. Objectif.....	30
II. Lieu et période de l'expérimentation.....	30
II.1. Le lieu.....	30
II.2. Période.....	30
III. Matériel et méthodes.....	30
III.1. Le matériel.....	30
III.1.1. Les animaux.....	30
III.1.1.a. Identification des animaux.....	31
III.1.2. Produits et instruments.....	31
III.1.2.a. Les éponges vaginales.....	31
III.1.2.b. Applicateur.....	32
III.1.2.c. La PMSG.....	32
III.1.2.d. Désinfectant.....	33
III.1.2.e. Echographe portatif.....	33
III.2. Méthodes.....	33
III.2.1. La mise en place des éponges.....	33
III.2.2. Le retrait des éponges.....	34
III.2.3 L'injection de la PMSG.....	35
III.2.4. La lutte.....	35
III.2.5. Examen échographique.....	37
VI. Résultats et discussion.....	38

VI.1. L'expression des chaleurs.....	38
VI.2. Examen échographique des 12 brebis gestante.....	39
a. Interprétation et discussion des images échographiques.....	39
Conclusion et recommandation.....	49

Liste des figures

Figure 01: Anatomie du système reproducteur de la brebis.....	02
Figure 02: L'oviducte de la brebis.....	03
Figure 03: L'utérus de la brebis.....	04
Figure 04: Le col utérin ou cervix.....	04
Figure 05: Le cycle œstral.....	06
Figure 06: Evolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la Brebis.....	07
Figure 07: Schéma représentatif de la régulation hormonale du cycle sexuel chez la Femelle.....	08
Figure 08: Bélier muni d'un harnais marqueur.....	09
Figure 09: La diffusion au sein d'un parenchyme.....	11
Figure 10: Schéma général d'une sonde.....	13.
Figure 11: Réflexion-Réfraction-Diffusion de l'onde ultrasonore.....	13
Figure 12: Image canalaire.....	14
Figure 13: Principe de l'ultrason.....	15
Figure 14: Ombre acoustique (tissu hyperéchogène arrête totalement les ultrasons).....	17
Figure 15: Le renforcement suit l'axe du tire échographique, augmentation de la brillance des échos derrière ce tissu.....	17

Figure 16: Sonde linéaire (à gauche) sonde sectorielle.....	18
Figure 17: Sonde sectorielle.....	19
Figure 18: Sonde linéaire.....	20
Figure 19: Mesure du diamètre bipariétal par échographie trans-abdominale (5MHz).....	21
Figure 20: Schéma de l'échographie transcutanée chez la brebis.....	22
Figure 21: Schéma de l'échographie transrectale chez la brebis.....	23
Figure 22: Visualisation de la vessie (H) et de l'utérus gravide par voie rectale chez la brebis.....	24
Figure 23: Utérus d'une brebis à 21 jours de gestation.....	25
Figure 24: Utérus d'une brebis à 29 jours de gestation. L'amnios entoure l'embryon et donne un mince écho linéaire intense. Cliché transrectale.....	25
Figure 25: Cliché transcutané de l'utérus d'une brebis à 35 jours de gestation.....	26
Figure 26: Jumeaux chez la brebis à 40 jours de gestation.....	27
Figure 27: Coupe horizontale d'un fœtus de mouton à 40 jours de gestation.....	27
Figure 28: Coupe horizontale transrectale d'un fœtus de mouton à 60 jours de gestation.....	28
Figure 29: Cliché transrectale de 3 placentomes chez une brebis à 63 jours de gestation.....	28
Figure 30: Expression des chaleurs aux différents moments de détection.....	38

Liste des tableaux.

Tableau I: Vitesse de propagation selon le milieu traversé.....	12
Tableau II: Les 16 brebis qui ont été examinées.....	36
Tableau III: Résultat de détection des chaleurs.....	38

Liste des photos.

Photo 01: Brebis de race locale (Ouled Djellal).....	31
Photo 02: Identification des animaux.....	31
Photo 03: Les éponges vaginales 20 mg de cronolone.....	32
Photo 04: Applicateur.....	32
Photo 05: Flacon de PMSG utilisé.....	32
Photo 06: Echographe portatif de marque AGROSCAN à sonde sectorielle.....	33
Photo 07: Introduction de l'éponge dans l'extrémité biseautée, l'attache du fil.....	33
Photo08: L'éponge dans l'applicateur.....	33
Photo 09: Introduction de l'applicateur sans brusquerie jusqu'au fond du vagin 4 à 5 cm.	34
Photo 10: Libération de l'éponge.....	34
Photo 11: Retrait des éponges.....	35
Photo 12: Préparation et injection du PMSG.....	35
Photo 13: Contention des animaux.....	37
Photo 14: Technique de manipulation par l'appareil échographique.....	37
Photo 15: Echographie d'un utérus au 30 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39805).....	39
Photo 16: Echographie d'un utérus au 31 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39823).....	40
Photo 17: Echographie d'un utérus au 45 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39826).....	41
Photo 18: Echographie d'un utérus au 45 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39826).....	41

Photo 19: Echographie d'un utérus au 52 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39825).....	42
Photo 20: Echographie d'un utérus au 57 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39822).....	43
Photo 21: Echographie d'un utérus au 57 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39824).....	43
Photo 22: Echographie d'un utérus au 62 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39825).....	44
Photo 23: Echographie d'un utérus au 76 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39809).....	44
Photo 24: Echographie d'un utérus au 76 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39806).....	45
Photo 25: Echographie d'un utérus au 90 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39801).....	46
Photo 26: Echographie d'un utérus au 90 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39802).....	46
Photo 27: Echographie d'un utérus au 90 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39803).....	47
Photo 28: Echographie d'un utérus au 90 ^{ème} jour de gestation (brebis n°39804).....	47

LISTE DES ABREVIATIONS

C: Célérité

Co: Cordon ombilical.

E: Embryon.

f : Fréquence

f : Longueur d'onde.

FSH: Hormone folliculo-stimulante.

G: gramme.

GnRH: Gonadotropine Releasing Hormone.

Hz: Hertz.

IM: Intramusculaire.

Kg: Kilogramme.

LH: Hormone Lutéinisante.

m/s: mètre/seconde.

m: Membre.

MHz: Mega Hertz.

PAG: Protéines associées à la gestation.

PGF_{2 α} : Prostaglandine.

PMSG: Prénant Mare Sérum Gonadotrophine.

UI: Unité internationale.

US: Ultrasons.

Ve: Vésicule embryonnaire.

Introduction

En Algérie, l'élevage caprin et ovin occupe une place importante dans l'économie rurale. Il représente la plus grande ressource Animal du pays.

L'augmentation du nombre de nouveaux nés par brebis, par année, est l'objectif des éleveurs pour accélérer le rythme de la reproduction (EL AMIRI B, 2008).

En outre, le diagnostic de gestation revêt une grande importance économique en production ovine. Il permet non seulement de détecter au plus tôt les saillies infructueuses, mais aussi de constituer des lots d'animaux présentant des états physiologiques voisins, ce qui permet d'optimiser leur alimentation.

Il existe plusieurs méthodes de diagnostic de gestation chez la brebis, dont on distingue des méthodes de laboratoire, parmi lesquelles on peut citer les dosages hormonaux (sulfate d'œstrone, hormone lactogène placentaire, progestérone) et les dosages de protéine spécifiques ou associées à la gestation. D'autre part, les méthodes cliniques, dont la radiographie, la palpation abdominale et l'échographie.

L'échographie permet à la fois le diagnostic de gestation, détermination du nombre de fœtus et la détermination du stade de gestation.

Le but de ce travail consiste: un diagnostic précoce de gestation puis un suivi des différentes étapes du développement embryonnaire chez la brebis.

Notre étude était articulée autour d'une première partie bibliographique source de données, sur l'anatomie et la physiologie de la brebis, et des principes de fonctionnement de l'échographe. Une deuxième partie expérimentale traitant la mise en place et le retrait des éponges vaginales, la lutte et enfin l'examen échographique par la mise en images des différents stades du développement de l'embryon et du fœtus.



CHAPITRE I

Rappels anatomo-physiologique.

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR FEMELLE:

L'appareil génital de la brebis comporte trois grandes parties (Figure 1) :

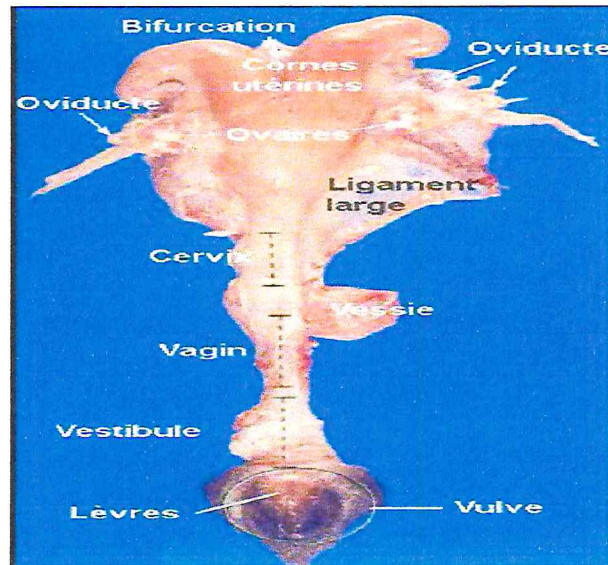


Figure n°1 : Anatomie du système reproducteur de la brebis (BISTER J-L, 2002).

I.1. Les ovaires :

L'ovaire des petits ruminants est un organe ovoïde ou en forme de haricot, sa dimension est de 1 à 3 cm de long pour un poids de 3 à 15 g chez la brebis (BISTER J-L, 2002).

L'ovaire est considéré comme une glande à double fonction :

- **Exocrine** : assurant la production d'ovules.
- **Endocrine** : synthétisant deux hormones sexuelles œstrogène et progestérone (SOLTNER, 2001)

I.2. Les voies génitales femelles :

I.2.1. L'oviducte :

L'oviducte est formé de trois parties fonctionnellement distinctes : le pavillon, corps et isthme (Figure 2)

Le pavillon qui s'ouvre dans la cavité péritonéale, enveloppe l'ovaire et est destiné à la capture de l'ovule.

Le corps de l'oviducte dont fait partie l'ampoule possède deux fonctions, le transport et la nutrition de l'ovule, ainsi que la production d'un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes et à la fécondation. Ce n'est que dans l'ampoule que peut se réaliser la fécondation suite à la rencontre des gamètes.

L'isthme ferme l'oviducte en séparant l'ampoule de l'utérus. Au cours de la phase ovulatoire, l'isthme entraîne par des mouvements ascendants les spermatozoïdes vers l'ampoule (BISTER J-l, 2002).

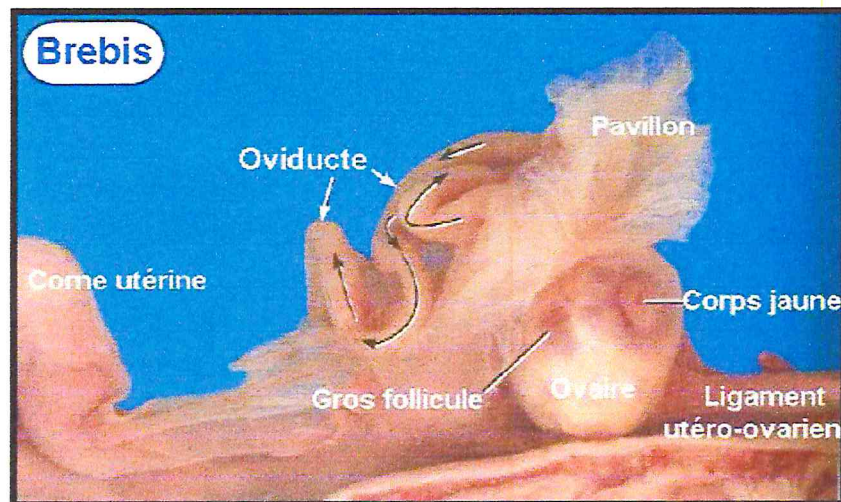


Figure n°2 : L'oviducte de la brebis (BISTER J-L, 2002)

I.2.2. L'utérus:

L'utérus est composé de :

- **Un corps:** qui est séparé du vagin par le col utérin ou cervix.
- **Les cornes utérines:** ou s'abouchent les isthmes oviducaux., la paroi interne des cornes est couverte d'une centaine de caroncules, structures qui Permettront la fixation du placenta et la formation des placentomes par ou se feront les échanges avec le fœtus (Figure 3).

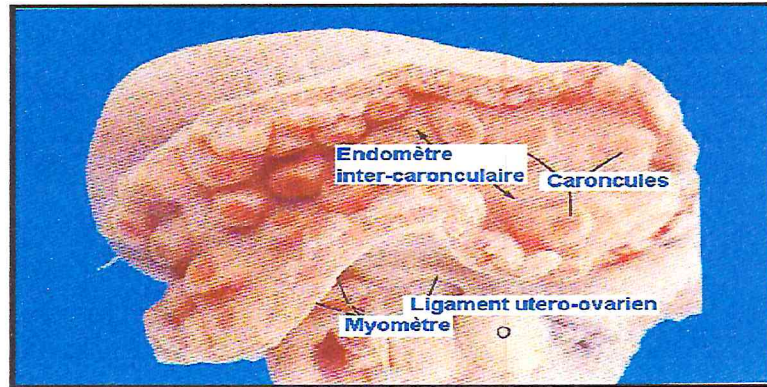


Figure n°3 : L'utérus de la brebis (BISTER J-L, 2002).

- **Le cervix:** Ce sphincter qui se jette dans le vagin possède une paroi musculaire très épaisse. La muqueuse présente une morphologie originale avec de nombreux replis ou cryptes (Figure 4), les principales fonctions du cervix sont le traitement du sperme et le stockage des spermatozoïdes, spécialement chez les espèces à insémination vaginale comme la brebis. Les replis sont tels, chez la brebis, qu'ils empêchent le passage d'un pistolet d'insémination.

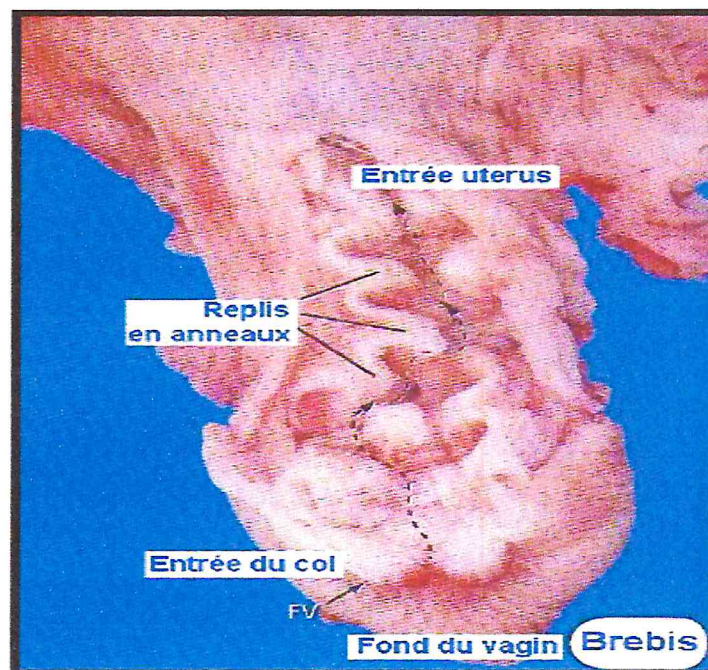


Figure n°4 : le col utérin ou cervix (BISTER J-l, 2002).

I.3. L'organe d'accouplement :**I.3.1. Vagin :**

C'est un conduit musculo-membraneux de 10 à 12 cm de long. Ces parois sont minces et plissées (SOLTNER, 2001). C'est l'endroit où la semence est déposée lors de la saillie, le vagin est très irrigué et sensible (BISTER J-L, 2002).

I.3.2. Vulve :

C'est l'endroit où débouche l'urètre par le méat urinaire ainsi que les canaux excréteurs des glandes de Bartholin (SOLTNER, 2001).

II. PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DE LA BREBIS:

L'activité sexuelle se manifeste par le fait que les brebis viennent régulièrement en chaleurs tout les 17 jours en moyenne, l'intervalle entre deux chaleurs constitue le cycle sexuel (DUDOUET C, 1997). A la puberté (**maturation sexuelle**), la femelle commence à présenter des cycles sexuels, qui sont l'ensemble des modifications structurales et fonctionnelles de l'appareil génital femelle, revenant à un intervalle périodique, interrompu seulement pendant la gestation ou la période qui suit la mise bas (**post-partum**) et pendant l'anoestrus saisonniers (MLICHEL et WATTIAUX., 1996).

II.1. Le cycle œstral :

Correspond à la période délimitée par deux œstrus consécutifs, plus précisément c'est l'intervalle entre le premier jour de l'œstrus (chaleurs consécutifs) (BONNES G, 1998), le cycle œstral est divisé en quatre phases :

- **Le proœstrus:** est la période qui précède l'œstrus et qui correspond à la croissance folliculaire terminale.
- **l'œstrus:** étant la période d'acceptation du mâle, du chevauchement et celle de l'ovulation.
- **Le metoœstrus:** période de formation des corps jaunes à partir des follicules qui ont ovulé.
- **Le dioœstrus:** caractérisé par la présence d'un ou plusieurs corps jaunes (**Figure 5**).

En absence de fécondation, le corps jaune régresse, les animaux retournent en proœstrus et ainsi débute un nouveau cycle (GAYRARD V, 2007).

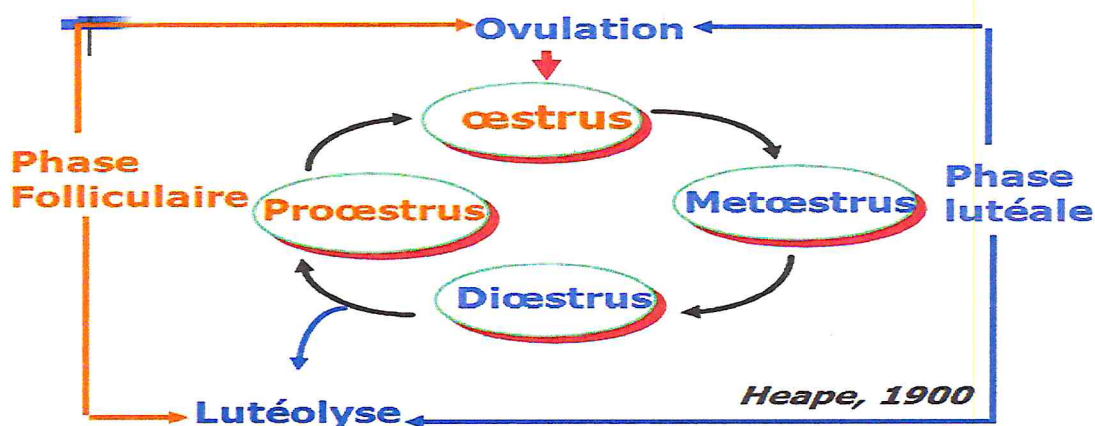


Figure n°5 : Le cycle œstral (HEAPE, 1900).

II.2. Le cycle ovarien:

II.2.1. La phase folliculaire:

de 3 à 4 jours qui se termine par les chaleurs et l'ovulation. Les hormones gonadotropes (FSH et LH) produites par l'hypophyse vont provoquer dans l'ovule le déclenchement des dernières étapes du développement d'un ou plusieurs follicules. Ces follicules produisent des œstrogènes qui vont entraîner l'apparition des chaleurs. La fin de la phase folliculaire est marquée par l'éclatement du follicule qui libère alors l'ovule : C'est l'ovulation, environ 30 heures après le début des chaleurs.

II.2.2. La phase lutéale: qui prépare l'utérus pour l'implantation de l'embryon. Si la brebis n'a pas été fécondée, la phase lutéale est interrompue au bout de 13 à 14 jours et laisse place à une nouvelle phase folliculaire et donc à un nouveau cycle sexuel. Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune qui va produire de la progestérone tout au long de la phase lutéale, bloquant ainsi la libération d'hormones gonadotropes par l'hypophyse. L'absence d'embryon dans l'utérus entraîne 13 à 14 jours après l'ovulation, la production de prostaglandines $F2\alpha$ par l'utérus, l'arrêt de la production de progestérone et la destruction du corps jaune ; la libération des hormones gonadotropes par l'hypophyse peut alors reprendre (BOUKHLIQ R, 2002) (Figure 6).

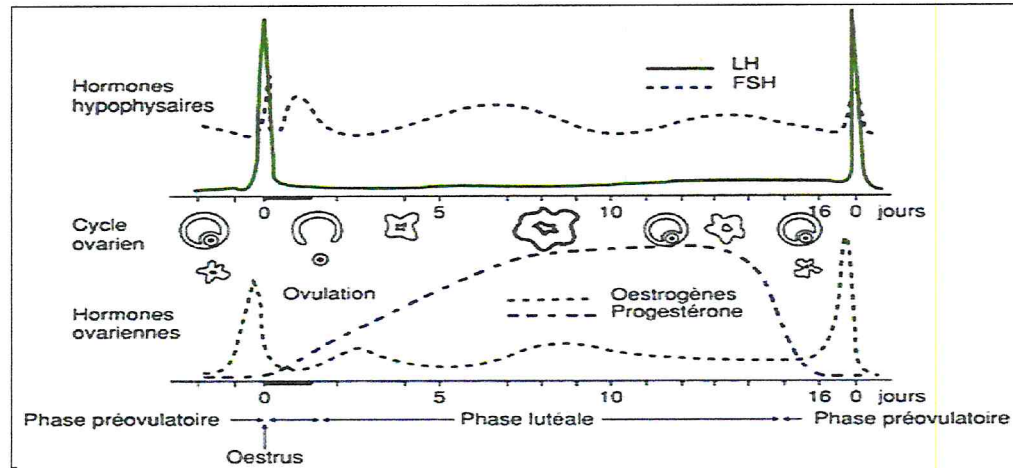


Figure n°6 : Evolution des concentrations hormonales au cours du cycle sexuel de la brebis (DUDOUET C, 2003).

II.3. 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 M, 1992). Cette dernière induit la libération hypophysaire de follitropine (**FSH** ou **Hormone Folliculo-Stimulante**) qui provoque la croissance d'un ou plusieurs follicules sur les ovaires. Ces follicules produisent des **œstrogènes** à l'origine des modifications (anatomiques, physiologiques et comportementales) rencontrées 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** ou **Hormone Lutéinisante**); ce pic de LH provoque la maturation folliculaire, l'ovulation et la formation du 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 **prostaglandine F_{2α} (PGF_{2α})**, produite par l'utérus, provoque la régression du corps jaune et la chute du taux progestéronique, l'hypothalamus peut alors ordonner le démarrage d'un nouveau cycle (IRLAND et ROCHE., 1987) (**Figure 7**).

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 D, 1993).

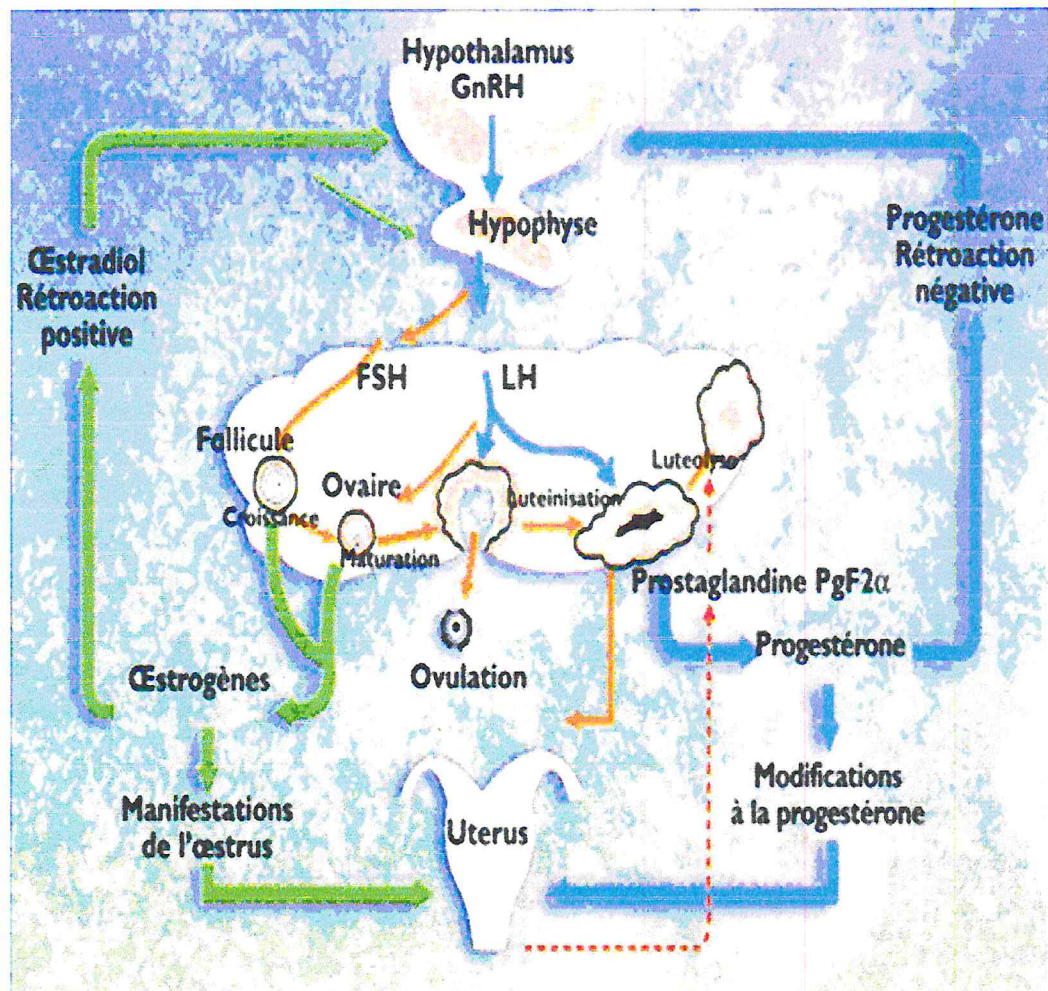


Figure n°7: Schéma représentatif de la régulation hormonale du cycle sexuel chez la femelle (SOLTNER D, 1993).



CHAPITRE II

Diagnostic de gestation chez la brebis

I. LES METHODES TRADITIONNELLES:

I.1. Non retour en chaleurs :

La plus répandue dans les élevages est l'observation de non retour en chaleurs des femelles saillies ou inséminées. Les éleveurs ont souvent recours à l'utilisation de harnais marqueurs dans ce but (**Figure 8**), cette méthode est précoce et assez fiable à condition que les femelles soient en cycle (MARIANNE R *et al.*, 2006). Quatorze(14) jours après l'introduction des béliers, on changera la couleur de la craie pour pouvoir identifier les brebis qui reviendront en chaleur. Ce 14^{ème} jour vient du fait que l'intervalle entre deux chaleurs consécutives chez la brebis est en moyenne de 17 jours. En changeant les couleurs de craies au 14^{ème} jour, on s'assure que chaque brebis qui reviendra en chaleur sera marquée d'une couleur différente de celle identifiant la première saillie (CASTONGUAY F, 2005).



Figure n°8: Bélier muni d'un harnais marqueur (CASTONGUAY F, 2005).

I.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 pousse doucement le fœtus avec sa main droite appuyée sur le flanc droit de l'animal (BOUKHLIQ R, 2002).

II. LES METHODES NOUVELLES:**II.1. Les dosages hormonaux:****II.1.1. Dosage de sulfate d'œstrone :**

Le sulfate d'œstrone est la principale hormone œstrogène présente dans la circulation maternelle durant la gestation. Elle est facilement dosable sur des prélèvements de lait ou de sang. Cependant, comme les concentrations de cette hormone dans le sang n'augmentent qu'à partir du 50^{ème} jour de gestation. Il faut attendre le 70^{ème} jour pour que le sulfate d'œstrone soit détectable (EL AMIRI B, 2008).

II.1.2. Dosage de l'hormone lactogène placentaire :

Cette hormone qui intervient dans le développement du fœtus et dans l'activité des glandes mammaires est déversée dans la circulation maternelle dès les 40-50^{ème} jours de gestation. Elle est détectable dans le sérum de la brebis après le 48^{ème} jour de gestation (EL AMIRI B, 2008)

II.1.3. Dosage de la progestérone :

La progestérone est une hormone indispensable dans le maintien de la gestation. Elle est produite par le corps jaune puis par le placenta. Le dosage peut être réalisé sur des prélèvements de sang ou de lait, applicable dès le 17^{ème} jour après la gestation (El AMIRI B, 2008)

II.1.4. Dosage des protéines spécifiques ou associées à la gestation :

Dès le début de la gestation, le placenta synthétise toute une série de protéines spécifiques ou associées à la gestation. Les protéines associées à la gestation (PAG) sont facilement détectables dans le sang dès le 20^{ème} jour après fécondation et dans le lait, à partir du 32^{ème} jour (El AMIRI B, 2008).

II.2. La radiographie :

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

II.3. L'échographie :

II.3.1.Principe de l'échographie :

L'échographie est une technique non invasive d'imagerie médicale. L'image échographique résulte de l'analyse des échos émis par la sonde et lui revenant. L'élément **piézo-électrique**, contenu dans la sonde, encore appelée transducteur, est excité pendant une courte période généralement de l'ordre de 1 à 2 secondes, ce qui provoque une impulsion ultrasonore de deux ou trois cycles. A la fin de cette excitation, l'élément piézo-électrique se met au repos et le train d'onde ultrasonores se propage dans l'organisme exploré. Des échos sont produits au cours de son trajet et une partie d'entre eux revient à l'élément piézo-électrique produisant ainsi une vibration de ce dernier, ce qui induit un courant électrique: le signal échographique (**Figure 9**) (LORIOT *et al.*, 1995).

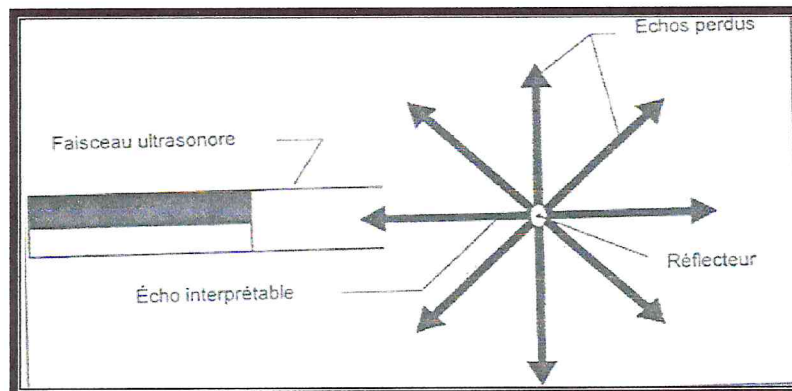


Figure n° 9: La diffusion au sein d'un parenchyme (LORIOT *et al.*, 1995).

II.3.1.1. Les ondes acoustiques :

Le son résulte de la vibration des particules d'un milieu autour de leur position d'équilibre. La transmission de ce mouvement d'une particule à l'autre engendre l'apparition d'un mouvement ondulatoire ou **onde** (HANZEN C, 2008); Elle est caractérisée par:

- sa fréquence f ,
- sa longueur d'onde λ ,
- sa vitesse de propagation ou célérité c .

$$\text{Avec } c = \lambda \cdot f$$

A. La fréquence:

La fréquence(f) de l'onde sonore correspond au nombre de compressions et d'expansions que subissent les molécules du milieu en une seconde. Elle s'exprime en Hertz(Hz) ou cycle/ seconde (JAUDON *et al.*, 1991).

En échographie, les ultrasons utilisés ont une fréquence qui oscille entre 1 et 10 MHz (VALON et LEGRAND., 1981).

B. La longueur d'onde:

La longueur d'onde (λ) correspond à la distance parcourue par l'onde au cours d'un cycle de vibration (HANZEN C, 2008)

C. La célérité de l'onde:

Sa vitesse de propagation (c) , dépend du milieu traversé. Voir tableau ci dessous.

Milieu traversé	Vitesse de propagation (m/s)
Air	331
Eau	1500
Tissu organique	1570
Solide	4000

Tableau I: Vitesse de propagation selon le milieu traversé (BOUTOND D, 1984).

II.3.1.2. Production des ultrasons :

La production des ultrasons c'est l'émission de l'onde sonore ou ultrasonore. La sonde échographique est composée d'une **céramique** (l'élément piézo-électrique), un **amortisseur** et d'un **adaptateur d'impédance** (HANZEN C, 2008) (**Figure 10**).

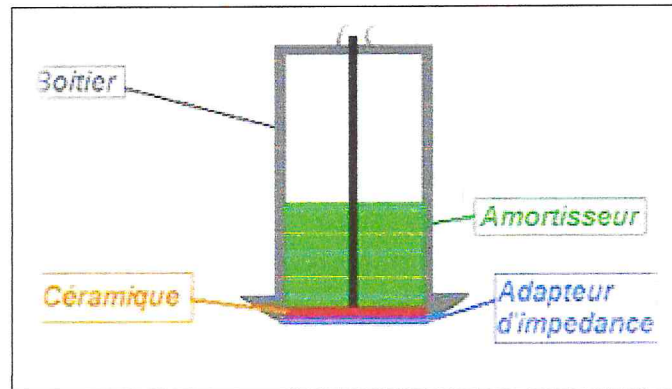


Figure n°10: Schéma général d'une sonde (www.agroscan.com).

II.3.1.3. Interaction des ultrasons avec la matière :

Les US constituent une forme d'énergie qui se propage sous forme d'onde dans un ou des milieux de densités identiques ou différentes. Divers processus appelés **absorption**, **réflexion**, **réfraction** et **diffusion** sont à l'origine de l'atténuation partielle ou totale de l'intensité de l'US au cours de sa propagation (HANZEN C, 2008) (Figure 11).

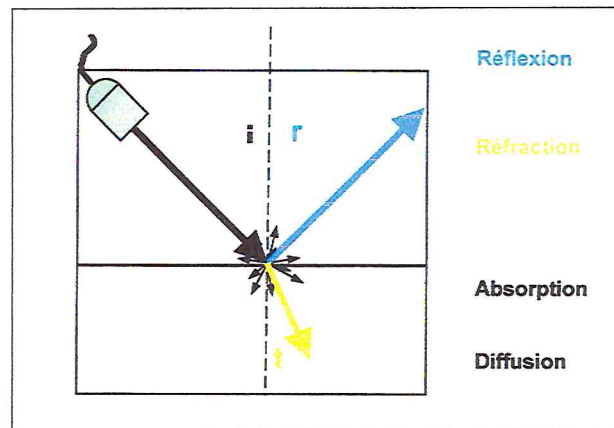


Figure n° 11 : Réflexion-Réfraction-Diffusion de l'onde ultrasonore (CASTAIGNE JL, 2001).

II.3.2. Formation des images échographiques :

L'examen de l'image se fait en plusieurs temps.

1. reconnaissance du parenchyme et identification de l'organe.
2. étude des contours de l'organe.
3. étude de l'homogénéité de l'écho structure (LORIOT *et al*, 1995).

II.3.2.1. Les images de contours :

A. 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).

B. Les images de paroi et de cloison :

Elles sont représentées par une ligne **échogène** continue quelque soit l'incidence des ultrasons. Ces parois sont visibles même si les deux milieux qu'elles séparent ont des impédances acoustiques voisines. L'image échographique des vaisseaux est caractérisée en coupe transversale par un disque noir plus au moins bordé de blanc selon les caractéristiques de la paroi, et en coupe longitudinale par une image canalaire noir bordé de blanc (**Figure 12**) (LORIOT *et al*, 1995).

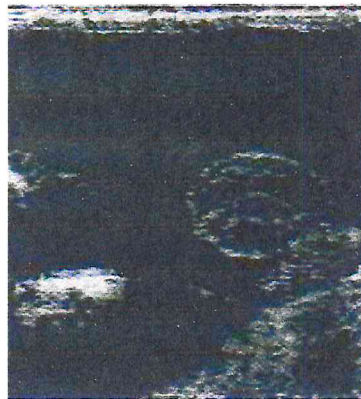


Figure n° 12 : Image canalaire (HANZEN C, 2008).

II.3.2.2. Les images des tissus :

Trois images de bases sont distinguées : l'image tissulaire peut être **hyperéchogène**, **échogène**, **hypoéchogène** ou **anéchoïque** (Figure 13) selon la nature du tissu ou des liquides explorés (HANZEN C, 2008).

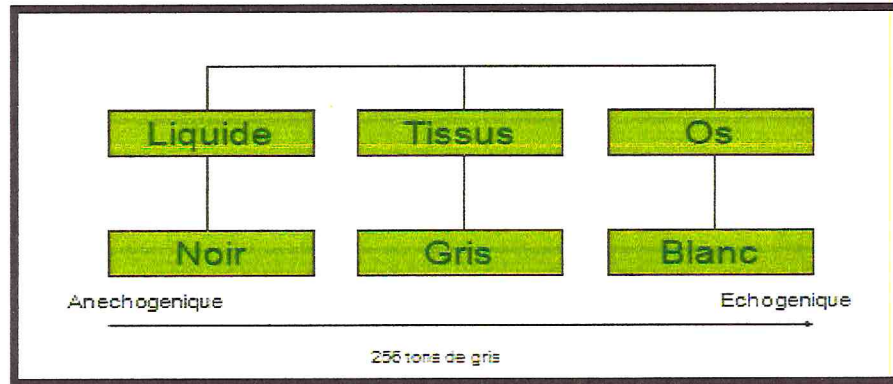


Figure n°13 : Principe de l'ultrason (www.agroscan.com).

A. 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. Les tissus graisseux :

Les tissus graisseux sont des tissus 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 obèses sont difficiles à échographier (LORIOT et al, 1995).

C. 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).

II.3.2.3. Les images de liquide :

Un liquide est dit **homogène** lorsqu'il ne contiendra aucune particule solide, tissulaire ou liquide en suspension. C'est le cas de la bile, de l'urine, du sang et du liquide amniotique. Excellent transmetteur sonore, ces liquides apparaîtront comme une zone sans écho (anéchoïque). 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 C, 2008).

II.3.2.4. 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 cône d'ombre car la totalité des ultrasons est réfléchi (LORIENT *et al.*, 1995).

II.3.2.5. Les artefacts :

Les artefacts sont des altérations de l'image produites artificiellement lors d'un examen. Ils ne correspondent à aucune anomalie ou lésion. Afin d'éviter toute erreur d'interprétation, il est essentiel de les connaître.

Certains artefacts sont nuisibles car ils dégradent la qualité de l'image et rendent l'interprétation plus compliquées. 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 (LORIENT *et al.*, 1995).

A. 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 (LORIENT *et al.*, 1995).

B. Le cône d'ombre:

Le cône d'ombre est une zone noir, résultant de l'absence d'échos suite à la réflexion total de l'onde ultrasonore au niveau d'une interface avec de l'air, de l'os, ou des calculs (Figure 14) (LORIOT *et al.*,1995).

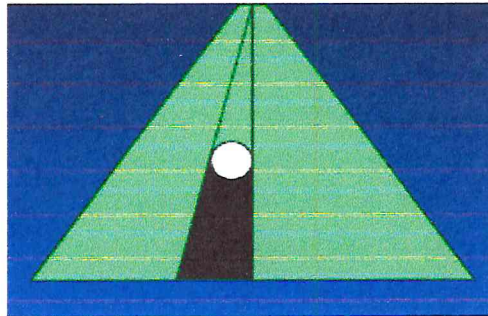


Figure n°14: Ombre acoustique (tissu hyperéchogène arrête totalement les ultrasons) (PUTTEMANS T, 2007).

C. Le renforcement postérieur:

Le faisceau incident traversant un milieu peu échogène (par exemple liquidien) est peu atténué: ainsi, en arrivant aux structures sous jacentes, il apparait plus intense.

C'est pourquoi, en région postérieure de cette zone, les tissus apparaitront à l'écran plus échogène que les tissus adjacents (Figure 15) (JAUDON, 1991).

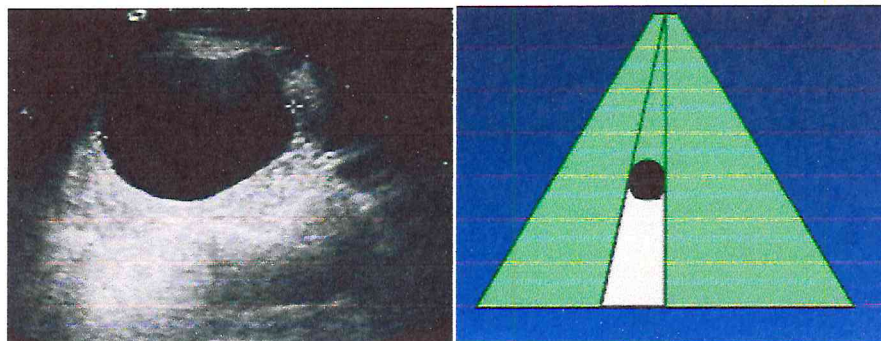


Figure n°15: Le renforcement suit l'axe du tire échographique, augmentation de la brillance des échos derrière ce tissu (PUTTEMANS T, 2007)

II.3.3. Effet biologique des ultrasons :

Dans la pratique, les risques biologiques sont très faibles, puisque le temps d'émission des US ne représente que la millième partie du temps d'utilisation de l'échographe (1 microseconde toutes les secondes) soit 3,6 seconde par heures de travail (HANZEN C, 2008).

L'absorption des US par le milieu traversé en provoque l'augmentation de température. La chaleur ainsi produite est cependant rapidement dissipée par les liquides de l'organisme et n'entraîne pas d'augmentation de la température corporelle. La cavitation constitue un autre effet biologique des US. Tous les liquides contiennent normalement des bulles de gaz microscopiques. Sous l'effet mécanique des US, la taille de ces bulles augmente de façon constante jusqu'à l'éclatement (cavitation transitoire) ou au contraire conserve une même dimension (cavitation propre stable). L'énergie libérée par l'éclatement des bulles formées peut également modifier le milieu environnant. Cet effet de cavitation requiert cependant l'utilisation d'US de fréquence élevée. Certains effets chimiques, tels l'accélération des réactions ou la rupture de macromolécules tels les polysaccharides ont également été observés. Aux intensités habituellement utilisées, les US n'entraînent aucun effet tératogène (HANZEN.C, 2008).

II.3.4. Contrainte techniques :

II.3.4.1. Choix de la sonde :

En échographie vétérinaire, il existe différents types de sondes qui ont chacun des avantages et des inconvénients. Selon la zone de l'organisme examinée, un certain type de sonde peut être préféré (Figure 16).

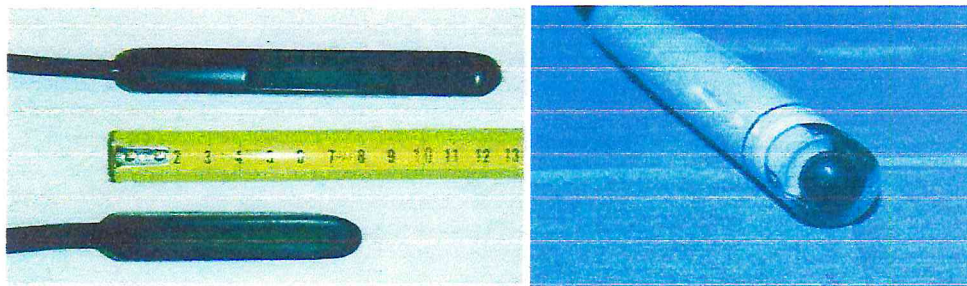


Figure n°16: Sonde linéaire (à gauche) sonde sectorielle (HANZEN C, 2004).

Les sondes échographiques sont généralement classées en fonction du mécanisme de balayage du plan de coupe: Il existe des sondes mécaniques et des sondes électroniques

A. Sondes mécaniques:

Les sondes mécaniques sont constituées d'éléments piézo-électriques (unique ou groupés), soit oscillants (élément unique), soit en rotation autour d'un axe (élément unique ou groupés).

Ces sondes présentent le double avantage d'être bon marché et offrir une bonne qualité d'image. Le balayage est de type sectoriel et donne une image en coupe en forme de secteur (Figure 17).

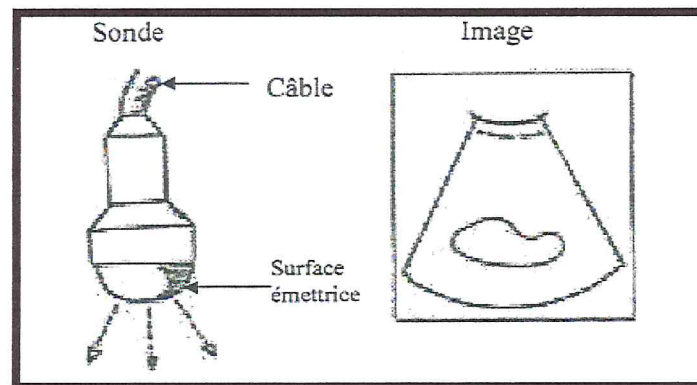


Figure n° 17: Sonde sectorielle (DECANTE, 1990).

B. Sondes électroniques:

Les sondes électroniques sont constituées d'un seul élément piézo-électrique, découpé en de multiples sous-unités.

Dans la sonde sous forme de (barrette), l'élément piézo-électrique est découpé en petits éléments rectangulaires qui sont assemblés pour former un réseau linéaire. La forme de l'image obtenue est rectangulaire (Figure 18).

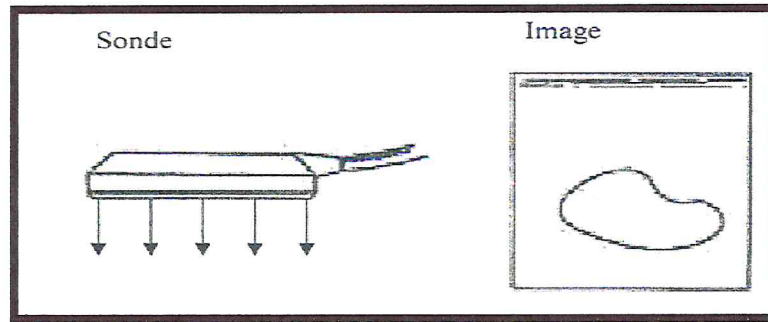


Figure n°18: Sonde linéaire (DECANTE, 1990).

II.3.4.2. 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, petits 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 tel que le pyromètre (PIERSON et al, 1988).

II.3.5. Les réglages:

L'échographie permet aussi d'estimer l'âge de l'embryon ou du fœtus par la prise de ses mensurations (El AMIRI B, 2008). Il existe un pied à coulisse électronique, sa précision est excellente et on peut effectuer des mesures avec une erreur inférieure à 5% (Figure 19) (HAGEN N, GAYRARD V, TOUTAIN PL., 2000).

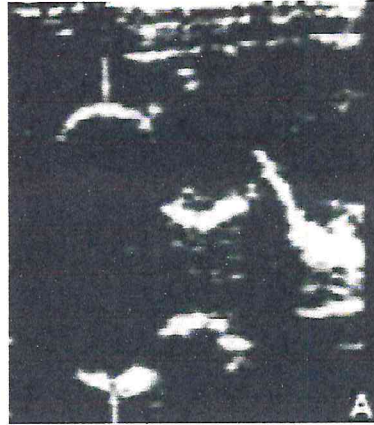


Figure n°19: Mesure du diamètre bipariétal par échographie transabdominale (5MHz) les flèches indique le diamètre bipariétal (EL AMIRI B, 2008).

CHAPITRE III

Examen échographique chez la brebis.

I.2. Echographie transrectale :

L'échographie transrectale nécessite une sonde pouvant être introduite dans le rectum et dont la fenêtre peut être orientée vers le bas et le côté (Kaspar, 1988). Il faut préalablement immobiliser de façon sûre l'animal examiné par voie transrectale pour éviter des lésions liées à ses défenses. Après application d'un lubrifiant, on introduit la sonde dans l'anus et on l'avance d'environ 15 cm le long du plancher du rectum jusqu'à l'apparition de la vessie (**Figure 21**). Après avoir découvert la vessie, on fait osciller la sonde d'environ 45° d'un côté à l'autre, le faisceau d'ultrasons dirigé vers le bas, et on la pousse en même temps lentement vers l'avant jusqu'à l'apparition de l'utérus (BUCKRELL et al. 1986).

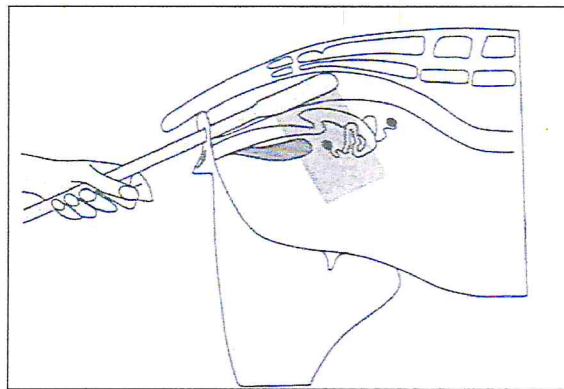


Figure n°21 : Schéma de l'échographie transrectale chez la brebis (KAHN, 1994).

II. UTILISATION DE L'ECHOGRAPHIE EN GYNECOLOGIE OVINE.**II.1. Examen échographique de l'utérus non gravide :**

Chez la brebis et la chèvre, on découvre l'utérus non gravide à l'intérieur du bassin, dans la région de l'apex de la vessie. On peut le visualiser par voie transrectale et transcutanée. En échographie transrectale on obtient une coupe sagittale de l'organe, si on place au dessus de l'utérus la sonde disposée longitudinalement et orientée vers le bas. La limite antérieure de l'utérus formée par la grande courbure apparaît comme une courbe convexe (**Figure 22**). La petite courbure est souvent difficile à reconnaître en l'absence de gestation. La section de la paroi utérine a une échogénicité homogène et grossièrement granuleuse. On ne voit généralement pas de cavité utérine ou de collections liquides sur l'utérus sain ou non gravide (KAHN, 1994).

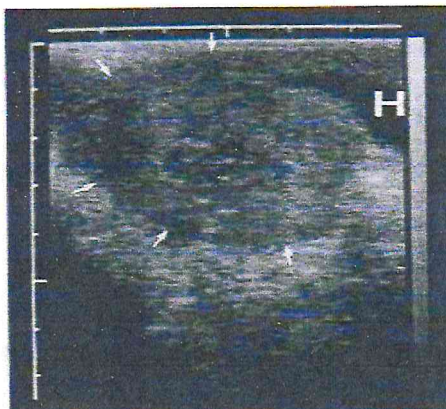


Figure n ° 22 : Visualisation de la vessie H et de l'utérus non gravide (les flèches signalent la grande courbure) par voie rectale chez la brebis (KAHN, 1994).

II.2. Examen échographique de l'utérus gravide.

II.2.1. Avant le vingtième (20^{ème}) jour de gestation :

La découverte de liquides embryonnaires dans l'utérus est l'indication échographique la plus précoce d'une gestation.

L'échographie transrectale permet parfois de voir des portions anéchogène de la vésicule embryonnaire entre le 14^{ème} et le 19^{ème} jour de gestation (BUCKRELL et al. 1988). A cette période la découverte d'une lumière anéchogène n'est cependant pas fiable et n'autorise pas à conclure à une gestation. Les vésicules chorioniques et amniotiques contiennent encore si peu de liquide qu'on ne peut voir qu'occasionnellement la vésicule embryonnaire large seulement de quelques mm.

Avant le 20^{ème} jour, l'échographie transrectale convient pour des études scientifiques telles que celle de la mortalité embryonnaire mais ne permet pas un diagnostic de gestation dans la pratique (KAHN, 1994).

II.2.2. Vingtième-quarantième (20^{ème}-40^{ème}) jour de gestation:

A partir du 20 au 25^{ème} jour de gestation, l'échographie transrectale permet de mettre régulièrement en évidence les liquides embryonnaires chez la brebis et la chèvre (BUCKRELL, 1988). A cette période, on découvre, souvent en plusieurs points, des collections liquides anéchogène dans la lumière de l'utérus. L'échographie ne montre souvent

pas une collection liquide continue formée par les vésicules embryonnaires mais plutôt des zones anéchogène apparemment séparées (Figure 23).

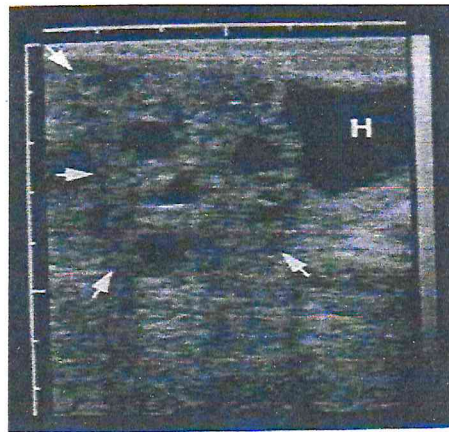


Figure n° 23: Utérus (flèches) d'une brebis à 21 jours de gestation. On voit dans sa lumière plusieurs portions de vésicule embryonnaire anéchogène (KAHN, 1994).

Les embryons deviennent visibles entre le 25^{ème} et le 30^{ème} jour de gestation et quelques jours plus tôt dans de rares cas. S'ils se voient nettement, on peut également percevoir les battements cardiaques (KASPAR, 1988). A ce stade les embryons sont encore très proches de la paroi utérine.

L'amnios commence également à être visible entre le 20^{ème} et le 30^{ème} jour. Il donne un fort écho linéaire courbe entourant l'embryon à 1-2 cm de distance (Figure 24).



Figure n°24: Utérus d'une brebis à 29 jours de gestation. L'amnios(A) entoure l'embryon et donne un mince écho linéaire intense. Cliché transrectal (KAHN, 1994).

Jusqu'au 35^{ème} jour de gestation, il faut préférer l'échographie transrectale à 5 MHz à l'échographie transcutanée en raison de sa plus grande exactitude. A partir du 35^{ème} jour, on peut également visualiser les vésicules embryonnaires, les embryons et les battements cardiaques par échographie transcutanée (**Figure 25**).

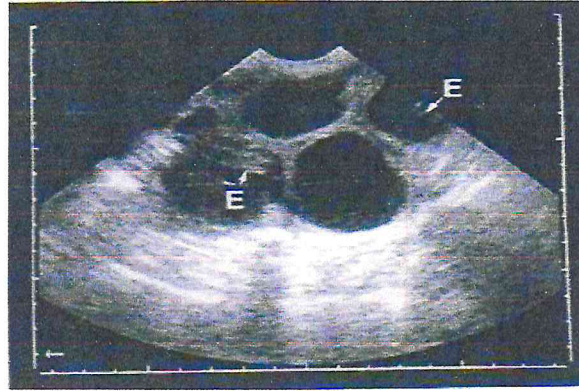


Figure n° 25: Cliché transcutané de l'utérus d'une brebis à 35 jours de gestation. On voit deux embryons(E) et quatre (cavités) dans l'utérus (KAHN, 1994).

II.2.3. Quarantième-centième (40^{ème}-100^{ème}) jour de gestation:

On peut de mieux en mieux compter les fœtus à partir du 40^{ème} jour de gestation (**Figure 26**). Entre le 50^{ème} et le 100^{ème} jour de gestation, les fœtus échogène sont abondamment entourés de liquides fœtaux anéchogène et se distinguent ainsi bien. Les fœtus se développent rapidement à cette période. Leur longueur vertex-coccyx est d'environ 4 cm vers le 40^{ème} jour (**Figure 27**) et déjà de 7 cm vers le 50^{ème} jour. Vers le 60^{ème} jour la longueur vertex-coccyx des fœtus ovins et caprins dépassent 10 cm et donc la largeur des échographes à 5 MHz (EVANS et SACK, 1973). Dés lors, les échographes à fréquence moindre sont intéressants pour visualiser complètement les fœtus.

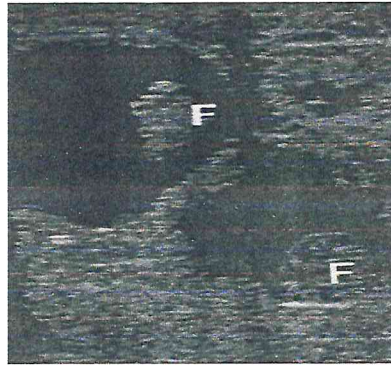


Figure n°26: Jumeaux chez la brebis à 40 jours de gestation. On voit la section de deux fœtus (F). Cliché transrectale (KAHN, 1994).



Figure n°27: Coupe horizontale d'un fœtus de mouton à 40 jours de gestation. La longueur vertex-coccyx est de 4 cm. On reconnaît la tête (K) et les sections des quatre membres (flèche). Cliché transrectal (KAHN, 1994).

Aux deuxième et troisième tiers de gestation, l'échographie permet de reconnaître de nombreux organes chez les fœtus ovins et caprins (DE BOIS et TAVERNE, 1984). On voit particulièrement nettement la cavité crânienne, les yeux, le cœur, l'estomac, les reins et le cordon ombilical. Les os comme le crâne, les vertèbres, les côtes et les membres se reconnaissent facilement en raison de leur forte échogénicité (**Figure 28**). On observe alors également une grande mobilité et des changements fréquents de position des fœtus (SCHEERBOOM et TAVERNE, 1985).

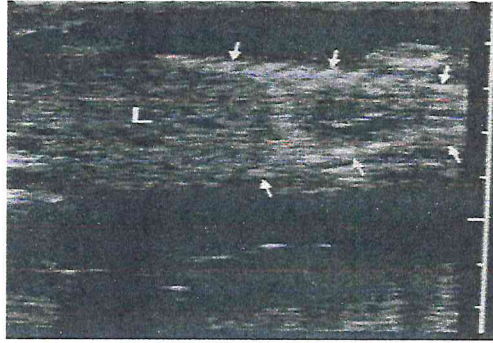


Figure n°28: Coupe horizontale transrectale d'un fœtus de mouton à 60 jours de gestation. Dans le thorax (flèche) on voit le cœur à sa gauche le foie moyennement échogène (L) avec la section des gros vaisseaux hépatique (KAHN, 1994).

Dans la seconde moitié de la gestation, les placentomes deviennent, avec le fœtus, les éléments dominants de l'image échographique en raison de leur grand nombre, de leur taille et de leur faible écartement. Ils sont souvent le premier signe de gestation visible au début de l'examen échographique. Leur découverte est un signe de gestation et autorise un diagnostic positif correspondant.

Les placentomes donnent une image échographique caractéristique chez la brebis. Initialement plats et en forme de bouton, ils prennent progressivement une forme en bol. L'échographie donne deux formes caractéristiques différentes selon le plan de la coupe. En coupe sagittale les placentomes ont une forme en croissant et, en coupe horizontale, une forme en anneau avec un liseré périphérique échogène et un centre moins échogène (figure 29).

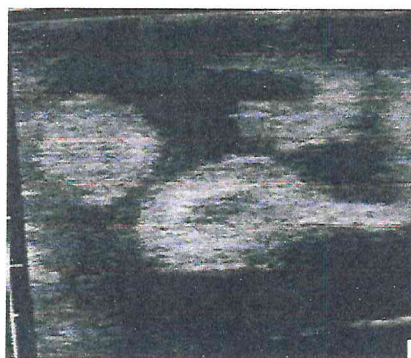


Figure n° 29: Cliché transrectal de 3 placentomes chez une brebis à 63 jours de gestation. Les placentomes de forme concave donnent des images différentes selon le plan de coupe (KAHN, 1994).

II.2.4. Centième-cent cinquantième (100^{ème}-150^{ème}) jour de gestation:

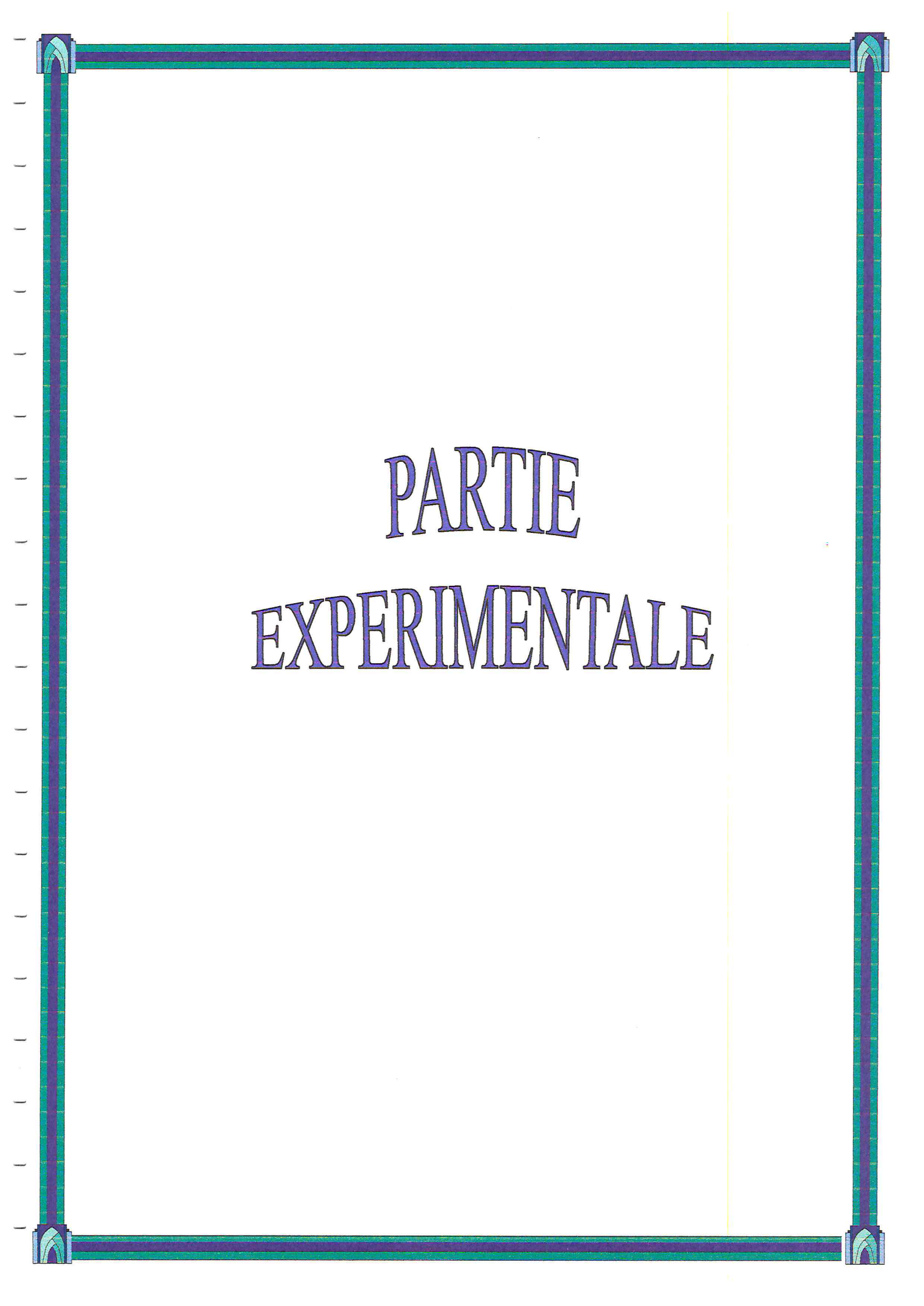
Jusqu'au 100^{ème} jour de gestation il faut préférer les échographes à 5 MHz en raison de la meilleure qualité de leur image. La taille des fœtus ovins devient ensuite telle que les échographes à fréquence plus faible de 3,0-3,5 MHz sont plus intéressants en raison de leur plus grande largeur d'image. A ce stade seule l'échographie transcutanée permet encore de visualiser les parties de fœtus situées en avant et de compter les fœtus. Au-delà du 100^{ème} jour, il est difficile de compter les fœtus également par voie transcutanée. Les fœtus sont alors si grand qu'ils sont très proches l'un de l'autre et ne peuvent plus être distingués nettement.

III. EXACTITUDE DU DIAGNOSTIC ECHOGRAPHIQUE DE GESTATION:

Avec l'échographie transrectale, l'exactitude du diagnostic (gestation) peut être supérieure à 95% dès le 25^{ème} jour environ (BUCKRELL et al 1986, Buckrell 1988). Avec l'échographie transcutanée l'exactitude du diagnostic de gestation positif est de 95% du 40^{ème} au 50^{ème} jour de gestation.

Les erreurs se produisent surtout avant le 45^{ème} jour et après le 100^{ème} jour. La reconnaissance des gestations doubles, triples ou quadruples comporte un taux élevé d'erreurs (OWENS et ARMSTRONG. 1985).

L'échographie transrectale convient mal pour le dénombrement des fœtus. Des résultats satisfaisants ne sont possibles qu'aux 5-7^{ème} semaines de gestation. Le taux d'erreurs augmente ensuite nettement par suite de la descente de l'utérus gravide (GEARHART et al. 1988, KASPAR 1988).



PARTIE
EXPERIMENTALE

I. OBJECTIFS:

L'objectif visé était de maîtriser l'outil échographique afin de pouvoir:

- diagnostiquer des gestations le plus précocement possible chez la brebis, et ce après avoir réalisé une induction des chaleurs à l'aide des éponges vaginales.
- pouvoir distinguer entre les différents types de gestation ou dénombrement des fœtus c'est à dire gestation simple, gémellaires ou trigémellaires.
-

II. LIEU ET PERIODE DE L'EXPERIMENTATION:

II.1. Le lieu:

Cette étude a eu lieu dans un élevage d'un propriétaire privé. Cet élevage de caprins et ovins est situé dans la région de **Boudouaou**, à 10 kilomètre de chef lieu de la wilaya de Boumerdes et à 40 kilomètre de la capitale d'Alger.

Elle est limitée par la Mer Méditerranée au nord, Corso à l'est, Reghaia à l'ouest et par Ouled Moussa au sud.

II.2. Période:

Notre étude est réalisée durant la période allant du 1 octobre 2009 au 31 avril 2010.

III. MATERIEL ET METHODES:

III.1. Le matériel:

III.1.1. Les animaux:

Les brebis et les agnelles que nous avons utilisées dans notre étude appartiennent à la race locale Ouled Djellal (**Photo 1**).

Cette expérimentation était menée sur un total de 9 brebis âgées de 2 à 4 ans avec un poids moyen de 45 kg et 7 agnelles âgées d'un an avec des poids variant entre 25 à 45kg.

Le cheptel est pourvu de 6 béliers portants les caractéristiques anatomo-physiologique suivantes: la race locale âgée de 2 à 4 ans et un poids de 50 kg.



Photo 1: Brebis de race locale (Ouled Djellal).

III.1.1.a. Identification des animaux:

L'identification a été réalisée à l'aide des boucles d'oreilles en plastique numérotées, pour identifier l'animal au sein de l'exploitation (**Photo 2**).

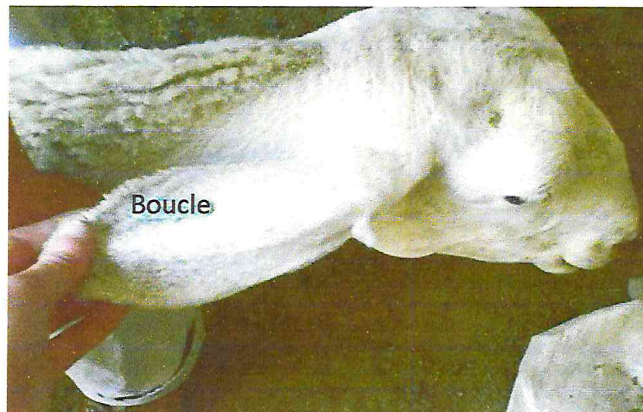


Photo 2: Identification des animaux.

III.1.2. Produits et instruments:

III.1.2.a. Les éponges vaginales:

Les éponges utilisées sont imprégnées de 20 mg de cronolone, commercialisées sous le nom de **Chronogest® CR** produit d'Intervet International B.V. Les éponges sont conditionnées dans des sachets en plastique à raison de 25 éponges par sac, elles sont de forme cylindrique en mousse présentant à l'une des facettes un fil qui permet leur retrait en fin de traitement (**Photo 3**).



Photo 3: Les éponges vaginales 20 mg de cronolone.

III.1.2.b. Applicateur:

L'applicateur est formé d'un tube en plastique à surface lisse, facile à nettoyer (désinfecter), avec un poussoir qui sert à propulser l'éponge au fond du vagin (Photo 4). Il est commercialisé sous le nom de **SYNCHRO-PART** produit de CEVA santé-animal.

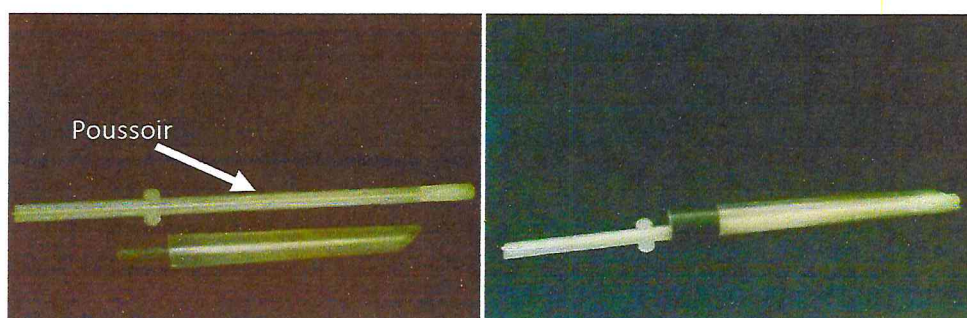


Photo 4: Applicateur.

III.1.2.c. La PMSG:

La gonadotrophine sérique équine (PMSG) utilisée dans notre étude est commercialisée sous le nom **FOLLIGON®1000UI**.

Au moment de l'injection nous avons préparé la solution en mélangeant le lyophilisat et le flacon de solvant (Photo 5).



Photo 5: Flacon de PMSG utilisé.

III.1.2.d. Désinfectant:

Permanganate de potassium 20 comprimés de 250 mg à usage externe, produit par le laboratoire Bio-Galenic, 1 comprimé dans 1 à 1,5 litre d'eau.

Entre les deux poses d'éponge, l'applicateur est trempé dans la solution de permanganate de potassium, afin d'éviter toute transmission de germe d'une femelle à l'autre.

III.1.2.e. Echographe portable:

Un échographe portable de marque: **AGROSCAN** équipé d'une sonde sectorielle, ayant une fréquence de 5 MHz (**Photo 6**).



Photo 6: Echographe portable de marque **AGROSCAN** à sonde sectorielle.

III.2. Méthode:

L'étude expérimentale est basée sur cinq points principaux:

III.2.1. La mise en place des éponges:

Avant de procéder à la mise en place des éponges, on commence par l'introduction de l'éponge dans l'applicateur par la méthode suivante (**Photo 7 et 8**).



Photo 7: Introduction de l'éponge dans l'extrémité biseautée.



Photo 8: Eponge dans l'applicateur. Fil pendant à l'extérieur.

Nous avons procédé au lavage de la vulve, écartement des lèvres de la vulve et enfin enduire le tube applicateur avec un gel lubrifiant de façon à faciliter l'insertion du tube.

L' introduction de l'applicateur à 45° vers le haut tout en douceur pour ne pas léser la muqueuse vaginale. La libération de l'éponge se fait par le biais du poussoir tout en tirant l'applicateur (**Photo 9 et 10**).

Désinfection du matériel après chaque manipulation.



Photo 9: Introduction de l'applicateur sans brusquerie jusqu'au fond du vagin 4 à 5cm.

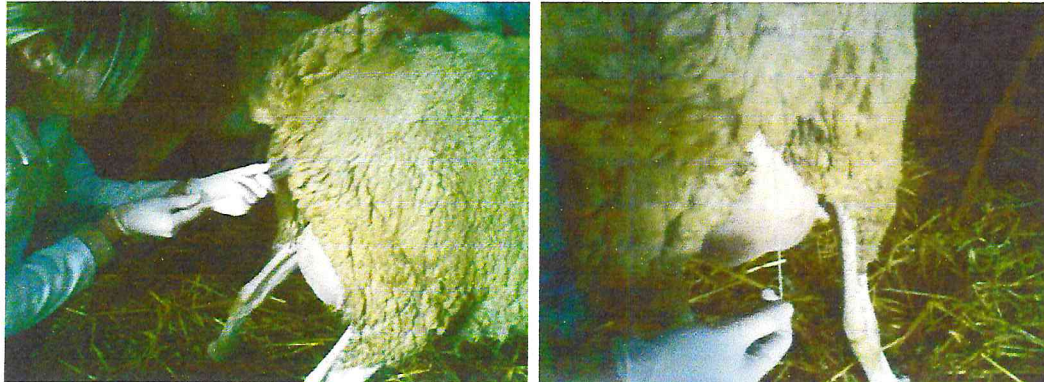


Photo 10: Libération de l'éponge.

III.2.2. Le retrait des éponges:

Le retrait est effectué par une traction légèrement inclinée vers le bas, ceci après une durée de quatorze (14) jours (**Photo 11**).



Photo 11: Retrait des éponges.

III.2.3. L'injection de la PMSG:

l'injection de la PMSG se fait au moment du retrait de l'éponge 2,5 ml/brebis en intramusculaire (**Photo 12**)



Photo 12: Préparation et injection du PMSG.

III.2.4. La lutte:

Plusieurs béliers sont placés avec les brebis (lutte libre) 36 heures après le retrait. L'apparition des chaleurs, type de saillie et le type de gestation sont représentés dans le tableau II.

Numéro de brebis	La race	L'age	Date du retrait de l'éponge+PM SG	Apparition des chaleurs	Type de saillie	Date de saillie	Type de gestation
39801	Ouled	2 ans	14.10.09	48 h après le retrait	N a t u r e l l e	Juste	simple
39802		2 ans	14.10.09	36 h après le retrait			simple
39803		4 ans	14.10.09	48 h après le retrait			gémellaire
39804		3 ans	14.10.09	48 h après le retrait			gémellaire
39805		4 ans	28.10.09	24 h après le retrait			Tri gémellaire
39806		2 ans	28.10.09	24 h après le retrait			gémellaire
39807		2 ans	28.10.09	48 h après le retrait			Pas de gestation
39808		1 an et demi	28.10.09	Pas de chaleurs			Pas de gestation
39809		1 an et demi	28.10.09	24 h après le retrait			gémellaire
39822		4 ans	15.11.09	36 h après le retrait			simple
39823	3 ans	15.11.09	48 h après le retrait	Tri gémellaire			
39824	5ans	02.01.10	48 h après le retrait	simple			
39825	3 ans	30.01.10	36 h après le retrait	gémellaire			
39826	2 ans	13.02.10	48 h après le retrait	Tri gémellaire			
39827	4 ans	23.03.10	Pas de chaleurs	Pas de gestation			
39828	4 ans	23.03.10	36 h après le retrait	Pas de gestation			

Tableau II: Les 16 brebis qui ont été examinées.

III.2.5. Examen échographique:

L'examen échographique s'est déroulé durant la période allant du 14 novembre 2009 au 31 avril 2010.

Cet examen s' est déroulé dans un local obscure afin de permettre l'utilisation au minimum de toute les nuances du gris, et d'avoir une qualité optimale de l'image.

La contention des animaux a été faite manuellement, la brebis demeure sur ses quatres pattes (**Photo 13**)



Photo 13: Contention des animaux.

La sonde légèrement enduite de gel, permet de supprimer la présence d'air entre la sonde et la peau (l'air empêche la transmission des ultrasons).

La préhension de la sonde entre pouce, index et majeur, posé de sorte que le coté emetteur de la sonde soit dirrigé vers le haut et appliqué sur la zone dépourvue de laine située entre la mamelle et le postérieur droit de l'animal; car le pelage est si réduit dans cette région que la sonde peut être bien couplée à la peau (la tonte est inutile). On a commencé l'examen par le flanc droit parceque dans la plupart des cas l'utérus est déplacé vers la droite par la réplétion de la panse (**Photo 14**).



Photo 14: Thecnique de manipulation par l'appareil échographique.

Le déplacement de la sonde s'effectue de façon lente, ferme avec quelque mouvement classiques: glisser, pivoter, rouler en baliant toute une région.

Après avoir figé l'image sur l'écran, il est possible de photographier.

VI. Résultats et discussion:

Les résultats obtenus dans ce travail sont:

1. L'expression des chaleurs après le retrait des éponges s'évalue à 87.5%.
2. Des images échographiques des brebis gestante aux différents stades de gestation.

VI.1. L'expression des chaleurs:

Les résultats de la détection des chaleurs des brebis traitées sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

	Heures après retrait		
	24 h	36 h	48 h
Nombre de brebis et agnelle	3	4	7
%	21.42	28.57	50

Tableau III: Résultats de détection des chaleurs.

Les résultats montrent que:

- 21.42% soit 3 brebis ont exprimé des chaleurs à 24 h après le retrait de l'éponge.
- 28.57% soit 4 brebis ont exprimé des chaleurs à 36 h après le retrait de l'éponge.
- 50% soit 7 brebis ont exprimé des chaleurs à 48 h après le retrait de l'éponge.

La figure ci-dessous illustre l'expression des chaleurs des brebis selon l'heure de détection.

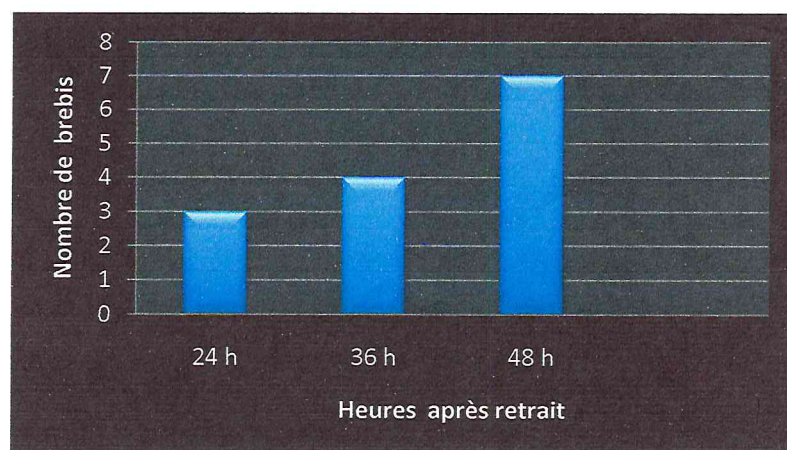


Figure 30: Expression des chaleurs aux différents moments de détection.

Nos résultats montrent que les chaleurs ont été détectées entre 24 et 48 h après le retrait de l'éponge chez 87.5% des brebis. Le début des chaleurs a été observé chez 21.42% des brebis à 24h, 28.57% des brebis à 36h et chez 50% des brebis à 48 h après le retrait de l'éponge vaginale.

Nos résultats sont comparables à ceux de BRICE et al, (2000), qui rapportent que le comportement d'oestrus a été détecté chez les brebis entre 24 h et 36 h après la fin d'un traitement hormonal de synchronisation des chaleurs.

Nos résultats se rapprochent des observations réalisées par le Groupe Reproduction Ovine, (1995), sur des troupeaux ovins de Pointou-Charentes et de la région centre. Pendant plusieurs années les résultats ont montré que des brebis ayant subi un traitement de synchronisation des chaleurs à l'aide des éponges vaginales répondaient diversement à ce traitement: 81% des brebis présentent des chaleurs précoces (moins de 30 heures après le retrait de l'éponge). Par contre les résultats des brebis qui présentent des chaleurs tardives (plus de 30 heures après le retrait de l'éponge) sont de 19%, inférieures à nos résultats.

VI.2. Examen échographique des 12 brebis géstantes:

a. Interprétation et discussion des images échographiques:

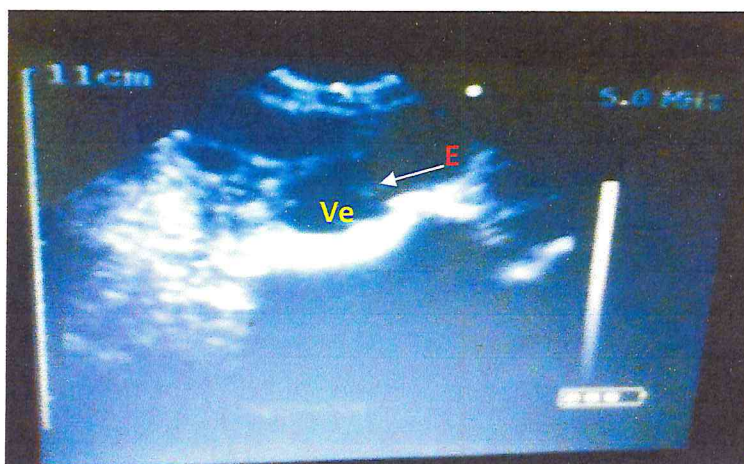


Photo n°15 : Echographie d'un utérus au 30^{ème} jour de gestation (brebis n° 39805)

Observation d'un embryon (E) de 30 jours sous forme de petite tache claire dans sa vésicule anéchogène (Ve) et deux autres poches liquidiennes anéchogènes.

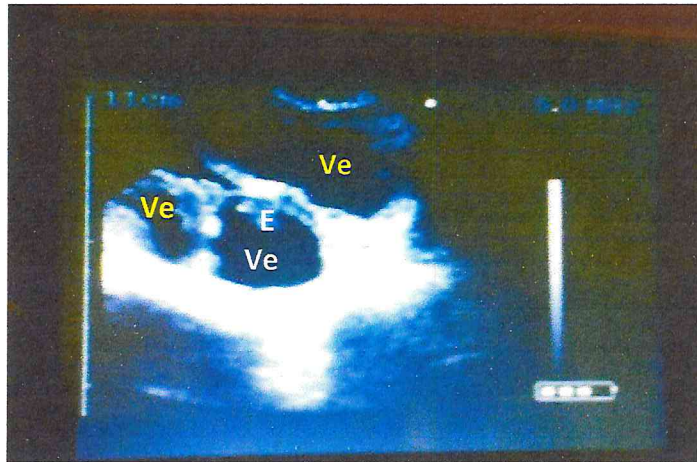


Photo 16 : Echographie d'un utérus au 31^{ème} jour de gestation (brebis n°39823).

Observation de trois cavités liquidienne anéchogène, la poche la plus apparente contient un embryon (E) (échogène) de 31 jours de gestation baignant dans sa vésicule (Ve) anéchogène.

Lors d'échographie entre le 30^{ème} et 35^{ème} jour de gestation avec une sonde sectorielle transabdominale de 5 MHz, sur les photos n°15 et 16, L'embryon est visualisé sous forme d'une petite tache échogène claire au milieu d'une poche liquidienne de couleur noir, cette dernière est la vésicule embryonnaire. A ce stade de gestation, l'embryon est étroitement appliqué sur la membrane utérine ou très proche de la paroi utérine selon (KAHN, 1994).

En effet selon GARCIA et al (1993), l'utilisation d'une sonde transabdominale (5MHz) permet de détecter l'embryon entre le 32^{ème} et le 34^{ème} jour après la saillie avec une sensibilité de 85% Comme elle peut atteindre les 100% entre le 51^{ème} et le 75^{ème} jour de gestation (GEARHART et al, 1988).

De même que selon RAES M, HERALY V et BISTER J-L (2006). De 30 à 40 jours: le fœtus apparait comme une structure blanchâtre. A partir de 40 jours ses mouvements sont visibles.



Photo 17 : Echographie d'un utérus d'une brebis au 45^{ème} jour de gestation (brebis n°39826)

L'embryon(E) est bien visible sous forme d'une structure hyperéchogène dans sa vésicule (Ve) anéchogène.

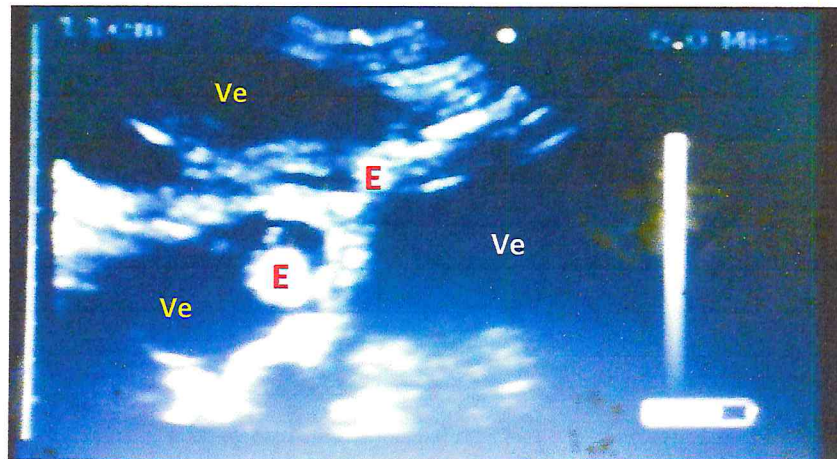


Photo 18: Echographie d'un utérus au 45^{ème} jour de gestation (brebis n°39826).

A 45 jours, l'anechogénicité de la vésicule embryonnaire devient plus nette et présente une taille augmentée, observation de trois poches liquidiennes anéchogène avec deux embryon (E) hyperéchogène au sein du liquide amniotique.

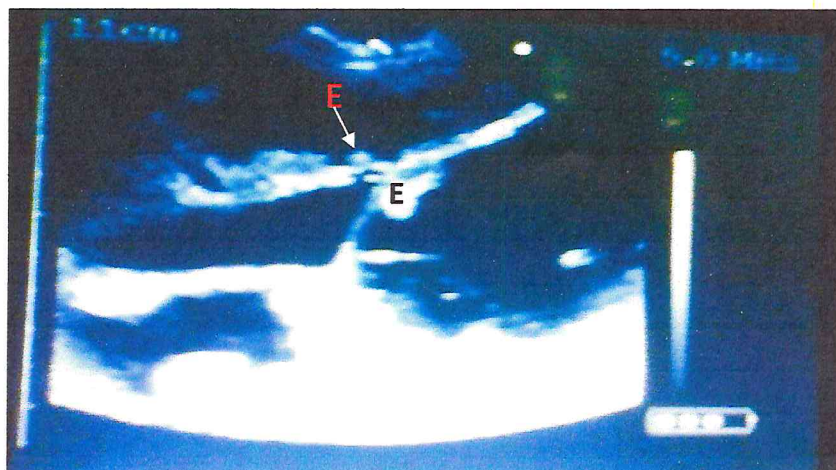


Photo 19: Echographie d'un utérus au 52^{ème} jour de gestation (brebis n°39825)

Observation de deux embryons (E) et quatre cavités anéchogènes bien délimitées.

Lors d'échographie entre le 40^{ème} et 52^{ème} jour de gestation par une sonde sectorielle transabdominale de 5 MHz, sur les photos n°17, 18 et 19. L'embryon commence à se détacher de la paroi utérine, apparaît sous forme d'une structure hyperéchogène dans sa vésicule anéchogène, ceci est confirmé par les photos 18 et 19 où il y a visualisation de deux embryons.

De même que (KAHN, 1994) soutient qu'on peut de mieux en mieux compter les foetus à partir du 40^{ème} jour de gestation.

Selon MAILLOT et al (1991), la sonde transabdominale est couramment utilisée, entre le 46^{ème} et le 106^{ème} jour de gestation. FOWLER et WILKINS (1984) ont détecté des gestations simples avec une exactitude de 97.7%, des doubles avec une exactitude de 97.1% et des triples avec une exactitude de 82.1%.

WHITE et al (1984) ainsi que JARDON (1988) donnent des résultats de même ordre.

Tous les auteurs s'accordent sur le fait qu'un meilleur résultat est obtenu après le 45^{ème} jour de gestation (WHITE et al 1984, TAVERNE et al 1985, DAVEY 1986, LOGUE et al 1987, GEARHART et al 1988). Ainsi que les meilleurs résultats pour le dénombrement des foetus sont obtenus après le 45^{ème} jour de gestation selon EL AMIRI B (2008).



Photo 20: Echographie d'un utérus au 57^{ème} jour de gestation (brebis n°39822).

Visualisation des vertèbres cervicales (flèches) avec une structure moins écho-gène sous forme de deux points (Sélectionnées en rouge sur l'image) qui correspond a la tête du fœtus.

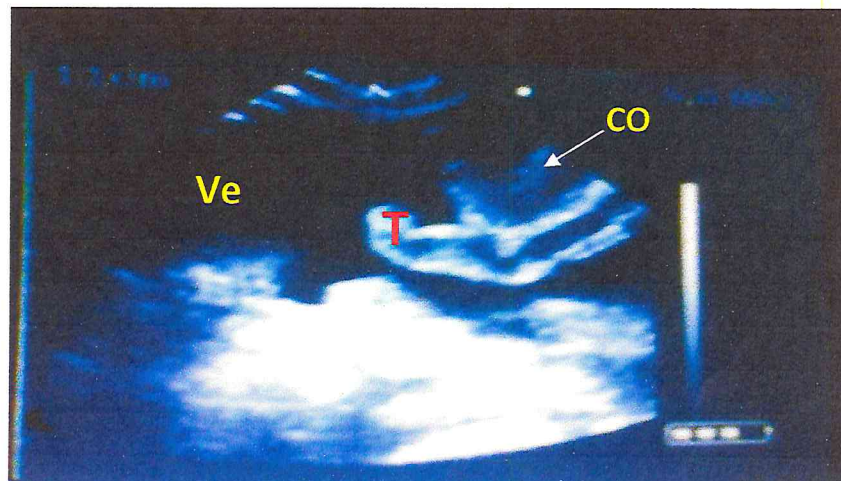


Photo 21: Echographie d'un utérus au 57^{ème} jour de gestation (brebis n°39824).

Un fœtus de 57 jours, l'image échographique représente la face latérale (le fœtus est couché sur le dos) avec la présence du cordon ombilical (CO) bien attaché au fœtus. La tête (T) et la vésicule embryonnaire (Ve).

A 57 jour de gestation, sur les photos n°20 et 21, le fœtus apparaît allongé sur sa partie dorsale au milieu de sa cavité embryonnaire anéchogène. On observe facilement la tête, le cordon ombilical ainsi que la colonne vertébrale. Il est à noter aussi que le fœtus devient très dynamique (ceci ne peut être confirmée sur ces images statiques).

Notre résultat confirme ce qui a été rapporté par (RAES M, HEARLY V et BISTER J-L, 2006) et (SCHEERBOOM et TAVERNE, 1985) :

- De 50 à 70 jours, la structure du fœtus et le cordon ombilical sont bien apparents.

- Une grande mobilité et des changements fréquents de position des fœtus.

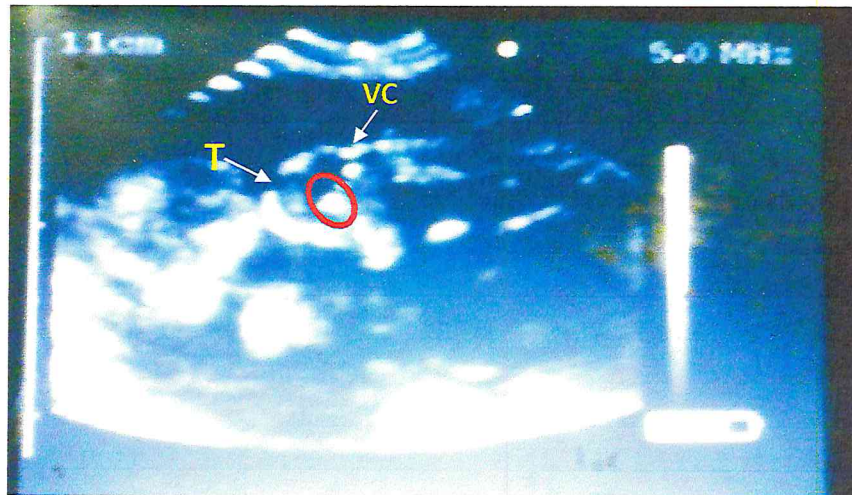


Photo 22: Echographie d'un utérus au 62^{ème} jour de gestation (brebis n°39825).

L'observation de deux fœtus, nous amène à déduire que chez l'un des fœtus : la tête (T), l'œil (Sélectionnées en rouge sur l'image), le museau et les premières vertèbres cervicales (VC), sont bien visibles.

Telle que décrit (DE BOIS et TAVERNE, 1984), à partir de 60 jours l'échographie permet de reconnaître de nombreux organes chez les fœtus ovins. On voit particulièrement la cavité crânienne, les yeux, le cœur, les reins et le cordon ombilical.

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

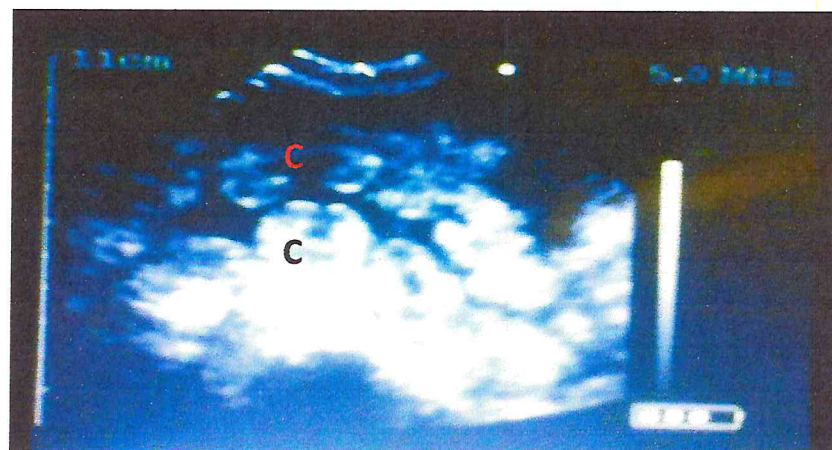


Photo 23: Echographie d'un utérus au 76^{ème} jour de gestation (brebis n°39809).

Le diagnostic de gestation étant tardif (76^{ème} jour), on n'a pu observer que des cotylédons de forme variable(C) baignant dans le liquide amniotique.

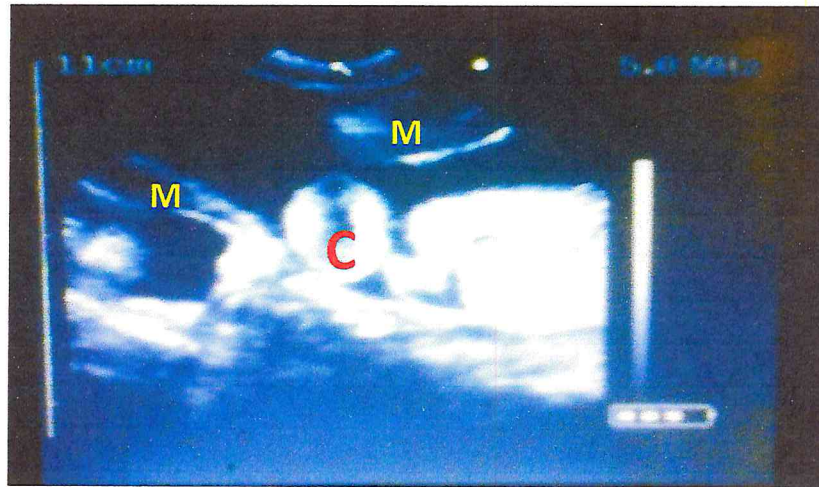


Photo 24: Echographie d'un utérus au 76^{ème} jour de gestation (brebis n°39806).

A ce stade, il est très difficile de mettre en évidence la totalité de la masse fœtale par une image échographique. Visualisation de deux membres(M) de deux fœtus différents avec une structure blanchâtre bien ronde qui est un cotylédon(C).

A 76 jours de gestation, sur les photos n°23 et 24, le diagnostic de gestation est tardif, observation des cotylédons et des parties du fœtus comme les membres.

Selon (KAHN, 1994), dans la seconde moitié de gestation les placentomes deviennent avec le fœtus les éléments dominants de l'image échographique en raison de leur grande taille et du nombre important de ces derniers.

Par contre 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 (RAES M, HERALY V, BISTER JL, 2006).



Photo 25: Echographie d'un utérus au 90^{ème} jour de gestation (brebis n°39801).

Observation d'une colonne vertébrale, un épaississement des premières vertèbres (V) qui s'amincit par la suite.

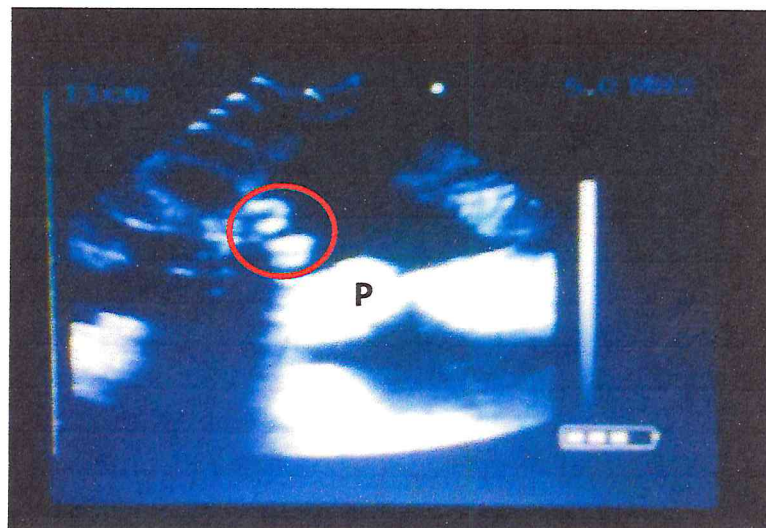


Photo 26: Echographie d'un utérus d'une brebis au 90^{ème} jour de gestation (brebis n°39802)

A ce stade de gestation, la visualisation du fœtus au complet est difficile. On n'a pu observer que l'extrémité distale des deux membres (Sélectionnées en rouge sur l'image). Il est fort possible que ça soit des membres postérieurs vu l'absence de la tête. La structure qui apparaît hyperéchogène (P) est l'os pubien.

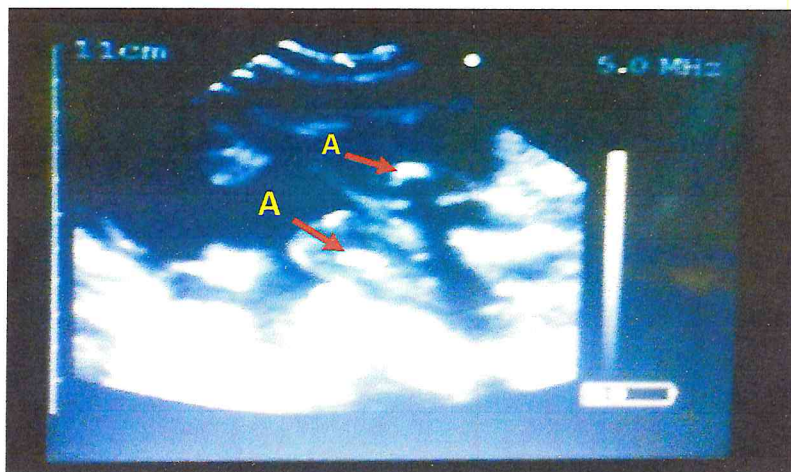


Photo 27: Echographie d'un utérus au 90^{ème} jour de gestation (brebis n°39803).

Le diagnostic de gestation est tardif donc on n'a pu observer qu'une seule partie du fœtus. Ce qui apparaît en blanc foncé(A) c'est un tissu dur correspondant à la face plantaire des phalanges.

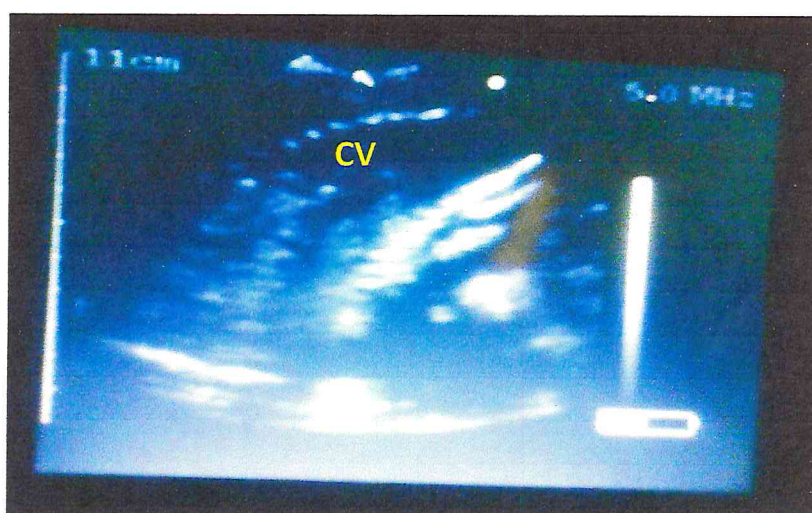


Photo 28: Echographie d'un utérus au 90^{ème} jour de gestation (brebis n°39804).

Image échographique d'une colonne vertébrale (CV) en haut.

A 90 jours de gestation, sur les photos 25, 26,27 et 28, il est difficile de compter les fœtus (dénombrement). On n'a pu distinguer que des parties du fœtus comme la colonne vertébrale (photo n°25), extrémité des membres (photos 26,27) car les fœtus sont grands.

Selon RAES M, HERALY V, BISTER JL (2006) de 90 à 100 jours on ne peut plus observer que des parties du fœtus, ce dernier est plus grand que ce que la sonde peut capter. Le diagnostic de gémellité devient difficile.

En effet jusqu'au 100^{ème} jour de gestation les fœtus sont si grands qu'ils sont très proches l'un de l'autre et ne peuvent plus être distingués nettement (KAHN, 1994).

A plus de 110 jours: les structures du fœtus peuvent être confondues avec celles de la brebis (RAES M, HERALY V, BISTER JL. 2006)



CONCLUSION
ET
RECOMMANDATIONS

Conclusion et recommandations

Durant notre expérimentation, les traitements hormonaux à l'aide des éponges vaginales nous a permis de mieux contrôler les périodes des chaleurs, l'utilisation d'une sonde transabdominale de 5 MHz pour le diagnostic précoce chez les brebis.

A partir de notre étude nos résultats de notre étude ont permis, de mettre en évidence une variation du moment d'apparition d'œstrus, par rapport au retrait de l'éponge vaginale lors de l'application d'un traitement court d'induction des chaleurs, plus injection de PMSG.

La majorité des brebis ayant subies le traitement sont induites en chaleurs, 21.42% des brebis ont exprimé des chaleurs à 24 h après le retrait de l'éponge, 28.57% des brebis à 36 h alors que 50% des brebis manifestent un comportement d'œstrus à 48 h après le retrait.

On a obtenu une série de photos réalisés pendant nos séances d'échographie, des images échographiques de différents types de gestation: Simple, gémellaire et aux différents stades de gestation (30^{ème}, 31^{ème}, 45^{ème}, 52^{ème}, 57^{ème}, 76^{ème}, 62^{ème}, 90^{ème}) jour.

De 30 à 45 jours: L'embryon apparait sous forme d'une petite tache échogène.

L'observation est plus nette à partir du 45^{ème} jour de gestation. L'embryon apparait échogène et commence à se détacher de la paroi utérine.

Au 57^{ème} jour: La structure du fœtus est complètement observable et le dénombrement est possible à cet âge.

De 62 à 76 jour: On a pu reconnaître la tête, les yeux, la colonne vertébrale et certains membres. L'apparition des cotylédons comme des structures circulaire échogène.

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

Au delà du 100^{ème} jour: Le diagnostic de gestation et de gémellité est plus difficile.

L'échographie transcutanée permet un diagnostic de gestation positif à partir des 30-50^{ème} jours de gestation. La méthode transrectale doit être recommandée, si l'on désire un diagnostic de gestation plus précoce entre le 20^{ème} et le 40^{ème} jour.

Nos recommandations sont:

- Amélioration des performances des populations ovines par l'introduction des moyens de maîtrise du cycle (les éponges vaginales).
- Etablir un diagnostic précoce de gestation par la généralisation de l'usage de l'outil échographique.
- Détection des saillies infructueuses en temps opportun de sorte à réduire les pertes économiques chez l'éleveur qui risquent de se répercuter négativement sur l'économie national.
- Homogénéisation des lots d'animaux afin que la distribution d'aliments soit optimisée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BISTER J-L: FUNDP CRO laboratoire de physiologie animale Belgique **2002**.
(<http://www.fundp.ac.be>)

BONNES G, DESCLAUDE J, DRAGOUL C, GADOUD R, JUSSIAU R, MONTMEAS L et ROBIN J. 1988. Reproduction des mammifères d'élevages. Les éditions FOUCHER Collection INRAP, 236P.

BOUKHLIQ R, 2002. Cours en ligne sur la reproduction ovine: physiologie de la reproduction. Institut agronomique et Vétérinaire Hassan II, département de reproduction animale. www.refer.org.ma/ovirep/cours4/la.htm.

BOUTON D, DENHEZ M et EBOUE F, Pratique de l'échographie en gynécologie et obstétrique, Ed VIGOT. **1984**, Page: 9, 10 et 13.

BRICE G , 2003. Le dessaisonnement lumineux en reproduction caprine. [www. Inst-elevag.asso.fr](http://www.Inst-elevag.asso.fr).

BUCKRELL B, 1988. Application of ultrasonography in reproduction in sheep and goat. Theriogenology 29, 71-84.

BUCKRELL B, BONNET N and JOHNSON W (1986): The use of real-time ultrasound rectally for early pregnancy diagnoses in Sheep. Theriogenology 25, 665-673.

CASTAIGNE J.L, principes d'échographie dans le cadre du cours d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcins, Séminaire 2^{ème} semestre **2001**, Université de Liège.

CASTONGUAY F, 2005. Utilisation du harnais marqueur dans le contrôle de la reproduction, au centre d'agriculture et agroalimentaire Canada à Lennox ville.

DAVEY C, 1986. An evaluation of pregnancy testing in sheep using a real-time ultrasound scanner. Aust. Vêt. 63, 347-348.

DE BOIS C et TAVERNE M (1984): Drachtigheids-onderzoek bij het schaap D.M.V. tweedimensionele echographie. Vlaams diergeneesk. Tijdschr, 53, 240-252.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

DECANTE F, 1990. Le diagnostic de gestation par échographie en clientèle rurale bovine. Bull.GTV, 4,45-M.

DOUDOUET D, 2003. La reproduction du mouton, 2^{ème} édition. 287 page. P 67.

DOUDOUET C, 1997. La reproduction du mouton, édition France agricole, 272p.

EI AMIRI B., 2008. Diagnostic de la gestation chez les ovins. INRA, centre régional de la recherche Agronomique de Settat.

EVANS H and SACK W. 1973: Prenatal development of domestic and laboratory mammals: Growth curves, external features and selected references. Zentbl. Vet. Med. Reihe C 2, 11-45.

FONTAINE M, 1992. Vade mecum du vétérinaire. Quinzième édition. Volume 1.

FOWLER D and WILKINS J. 1985: Developing a field technique for determining litter number during pregnancy in sheep. Miscellaneous Bulletin 10, Dep. of Agriculture new south Wales.

FOWLER D, WILKINS J. 1984. Diagnosis of pregnancy and number of the fetuses in sheep by real-time ultrasonic imaging. Effect of number of fetuses, stage of gestation, operator and breed of ewe on accuracy of diagnosis. Livest. Prod.11, 437-450.

GAYRARD V; septembre 2007, physiologie de la reproduction des mammifères. Ecole National Vétérinaire TOULOUSE.

GEARHART M, WINGFIELD W, KNIGHT A, SMITH J, DARGATZ D, BOON J AND STOKES . 1988: Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. Theriogenology 30, 223-337.

GEARHART M, WINGFIELD W, KNIGHT A, SMITH J, DARGATZ D, BOON J, STOKES C. 1988. Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. Theriogenology, 30, 323-337.

HAGEN N, GAYRARD V, TOUTAIN P.L. 2000. L'échographie de l'appareil génital de la vache. Ecole nationale Vétérinaire TOULOUSE.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HANZEN C, 2008. Application de l'échographie en reproduction bovine. Faculté de médecine Vétérinaire Université de Liège.

HANZEN C., Chapitre1propédeutique de l'appareil génital de la vache 1er doctorat année **2004-2005**, FMV service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porc. <http://www.Ulg.ac.be/oga/page:4> et 5.

HEAP, 1990. Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques et application zootechnique. E.N.S.A.renne.

IRLEAND JJ, 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, 1987, 1-18.

JARDON C, 1988. Utilisation actuelle du diagnostic de gestation, en élevage, chez la brebis. Rec. Med. Vêt, 164, 135-140.

JAUDON J, PERROT C, VIAUD F et GADORE J. Bases physiques, technologique et sémiologique de l'ultrason graphie médicale. Point vêt, **1991**, 23(135), 11-18.

KAHN W, 1994. Examen gynécologique et reproduction Equin, Bovin, Ovin, Caprin, Porcin, Chat. In: Atlas de diagnostics échographiques. Edition Maloine, Paris, 83-185.

KASPAR B, 1988. Beitrag zur sonographie in der gynakologischen Diagnostik, insbesondere zur Feststellung der Graviditat bei Schaf und Ziege. Tagungsbericht (Krankheiten der Kleinen Wierderkauer) der DVG, Gieben 10.6.1988.

KASPAR B, 1989. Ultraschalluntersuchung bei Ziegen: Eine zuverlässige Methode zur Trachtigkeitsfeststellung. Der Ziegenzuchter 5,8-12.

KIRBERGE R.M, 1995; image artifact in diagnostic ultrasound. Are view veterinary radiology and ultrasound, 36(4) 297-306.

LOGUE N, HALL J, MROBERTS S, WATER HOUSSE H. 1987. Real-time ultrasonic scanning in sheep: The results of first year of its application on farms in South-west Scotland. Vêt. 63, 347-348.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LORIOT N, MARTINOT S, FRANCK M: échographie abdominale du chien et du chat, MASSON, 1-14.1985.

MAILOT J, LEVY L, GRIMARD B. 1991. L'échographie dans la gestion de la reproduction chez les bovins.

MICHEL A et WATTIAUX PHD, 1996. Système reproducteur du bélier laitier. Institut Babcock pour la recherche et le développement International du secteur laitier. Université de Wisconsin à Madison. USA.

OWENS J and ARMOSTRONG J (1985): Diagnosis of fetal number in prolific sheep. Proc.N.Z. Soc. Anim. Prod. 45, 155-157.

PIERSON R.A ET GINTERO J. (1988). Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle.

PUTTEMANS T, 2007. Bases théoriques d'interprétation des signaux ultrasonores en pratique médicale, Imagerie médicale.

QUEVAUVILLIERS et al. Dictionnaire médical, 3^{ème} Ed. Masson Paris 2001, **1589**, page: 30.

RAES M, HERALY V, BISTER JL. Le diagnostic de gestation et le suivi par échographie. Centre de dissemination et de selection ovine (CISO). **2006.**

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

SOLTNER D, 1993. La reproduction des animaux d'élevage.

SOLTNER D, 2001. Zootechnie générale, Tome I; La reproduction des animaux d'élevage, 3^{ème} édition, Pp 13-14.

TAVERNE M, LAVOIR M, VAN O, VANDER, WEYDEN G. 1985. Accuracy of pregnancy diagnosis and prediction of fetal numbers in sheep with linear-array real-time ultrasound scanning. The vêt. Quart, 7, 256-263.

VALON F et LEGRAND J (1990). Les ultrasons: leur utilisation pour le diagnostic médicale des équidés. Pratique Vétérinaire equine 13, (2), 89-95.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

www.agroscan.com.