

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Particularités du diagnostic de gestation chez l'espèce ovine

Présenté par : **KHEDRI Abdelmoumin**

KHODJA Salah Eddine

SEMAI Abdelhakim

Soutenu le : **30/06/2018**

Devant le jury composé de:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| - Président : HACHEMI Amina | Maître assistant A (ENSV) |
| - Promoteur : MIMOUNE Nora | Maître de Conférences A (ENSV) |
| - Examineur 1: BAAZIZI Ratiba | Maître de Conférences B (ENSV) |
| - Examineur 2 : ADDAD Salah Eddine | Docteur Vétérinaire |

Remerciements

Au terme de ce modeste travail

Nous tenons tout d'abord à remercier chaleureusement et respectueusement notre promotrice
Madame Nora mimoune *Maitre de conférences à l'ENSV d'Alger pour son encadrement de*
grande qualite, ses nombreuses lumieres et ses encouragements permanents.

Nous remercions très sincèrement :

HACHEMI Amina, Maitre assistant à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger,

pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury.

BAAZIZI Ratiba, Maître de Conférences B, à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger,

pour avoir accepté de juger ce modeste travail.

ADDAD Salah Eddine Docteur Vétérinaire,

pour avoir accepté de juger ce modeste travail

Ce travail fut laborieux mais très enrichissant à bien des égards.

Merci à tous

Dédicace

J'ai toujours pensé faire ou offrir quelque chose à mes parents en signe de reconnaissance pour tout ce qu'ils ont consenti d'effort rien que pour me voir réussir, Et voilà, l'occasion est venue.

A ceux qui m'ont donné la vie, symbole de beauté, de fierté, de sagesse et de patience.

A ceux qui sont la source de mon inspiration et de mon courage, à qui je dois de l'amour et la reconnaissance.

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents.

A mes frères.

A mes sœurs.

A toute ma famille sans exceptions.

A mes trinôme Abdelhakim, Salah Eddine.

A mes amis les plus chères : Lyes, Ramzi,

Djamel, Okba, Mohamed, Yassine, Abderrahmane,

Salah, Abdelstar

KHEDRI ABDELMOUMIN.

Dédicace

Je dédie ce travail à mes parents, aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler, le grand plaisir leur revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements ;

A Ma Mère, source de tendresse et de patience, que Dieu te garde dans son vaste vie inchallah

A Mon père, mon soutien moral et ma source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.

A ma sœur, à mes frères .MOHAMMED SURTOUT.

A tous les membres de ma famille, A mes amis de SADIQ ,SABIR ,LAKHDER ET IZZEDINE ,MOHAMMED BOUBKER ET ACHRAF. N'OBLIER PAS ABDELHAKIM ET HVIVI(ABDELMOUMINE) .

A mes collègues d'étude, mes aimables amis A TOUTES LES TIRALNS ET SALAHEF

A tous les étudiants de l'ENSV, particulièrement ceux du groupe 6.

KHODJA SALAH EDDIN

À mes parents

À mes frères

À tous les vétérinaires

Et

À tous ceux que j'aime

Abdelhakim

Abréviation:

<p>CM= centimeters</p> <p>LH= Luteinizing hormone</p> <p>GnRH= Gonadotrophin Releasing Hormone</p> <p>FSH= Follicle Stimulating Hormone</p> <p>SNC = système nerveux centrale</p> <p>JC= jour court</p> <p>JL= jour long</p> <p>H= heure</p> <p>PGF2α= Prostaglandines de type F2α</p> <p>FGA=acétate de fluorogestone</p> <p>MGA= Melengestrol acetate</p> <p>MAP=acétate de medroxyprogestérone</p> <p>PMSG= Pregnant Mare Serum Gonadotrophin</p> <p>I.A= Insémination artificielle</p> <p>Ng=nano grame</p> <p>MI= millilitre</p> <p>P4= progestérone</p> <p>E2 =œstrogène</p> <p>RIA= Radio Immuno Assay</p> <p>EIA= Enzyme Immuno Assay</p> <p>SBU-3= antigène spécifique des cellules binucléées de l'utérus gravide</p>	<p>%= per cent</p> <p>PL= lactogène placentaire</p> <p>CS= chorionique somato-mammotrope</p> <p>mA=miliAmpire</p> <p>KV= kiloVolte</p> <p>MHz=Mega Hertz</p> <p>S= seconde</p> <p>L U=lumier uterine</p> <p>C U=corne uterine</p> <p>CJC= corps jaune cavitaire</p> <p>EPF=Early pregnancy factor</p> <p>bPAG =bovin Pregnancy Associated Glycopreine</p> <p>PSP60 =Pregnant Serum Protein 60kDa</p> <p>PSPB= pregnancy spécifique protein B</p> <p>C = Degré Celsius.</p> <p>G = gramme</p>
--	--

Liste des figures:

Figure 1: Localisation du tractus reproducteur de la brebis(Bonnes et al. 1988).	2
Figure 2: Appareil génital de la brebis (Cliché de KERSHAW et al. 2005)	3
Figure 3 : Puberté des agnelles sous lumière naturelle en fonction du mois de naissance (François Castonguay, 2012)	5
Figure 4: Schéma du cycle ovarien de la brebis et la croissance folliculaire est également représentée sur ce schéma(adapté de bonnes et al ,1988)	6
Figure 5: cycle sexuelle de la brebis(François Castonguay, 2012)	6
Figure 6: Interaction Hormonale chez la brebis saison sexuel (François Castonguay, 2012).8	
Figure 7: Interaction Hormonale chez la brebis contre saison(François Castonguay,2012)	8
Figure 8: Evolution des profils hormonaux au cours du cycle sexuel de la brebis(http : //www.refer.org.ma/ovirep/cours2/brebis.html cycle)	10
Figure 9: schéma représente un calendrier photopériodique(François Castonguay, 2012).14	
Figure 10: Répartiton des ovulations et des chaleurs induites par l'introduction du bélier chez les brebis en anoestrus saisonnier(Oldham et Martin, 1978).	15
Figure 11: Cycle normal après l'introduction de belier(François Castonguay, 2012)	15
Figure 12 : cycle court après l'introduction de belier(François Castonguay, 2012)	15
Figure 13: Mode d'action de MGA (L'acétate de mélangestrol) (François Castonguay, 2012)	16
Figure 14: Principe d'action de CIDR(François Castonguay, 2012)	18
Figure 15: le CIDR et son applicateur(François Castonguay, 2012)	18
Figure 16: l'éponge vaginal avant et après l'imprégnation avec l'antibiotique(Elise Michaud, 2006)	18
Figure 17: Photo d'un embryon baignant dans l'amnios(François Castonguay, 2012)	21

Figure 18: migration de l'oeuf de l'oviducte vers l'utérus au début de la gestation(BRICE et al. 2006)	21
Figure 19: évolution des concentrations plasmatiques de progestérone (P4) et d'oestradiol (E2) en fin de gestation chez la brebis BATTUT et al. (2)	23
Figure 20: technique de prélèvement sanguin(Adjou Karim et Pierre Autef ,2013	24
Figure 21: évolution de niveau de progestérone plasmatique périphérique au cours de la gestation et en post partum chez la brebis de Mérino (Willard et al, 1995 ; El Amiri et al, 2003). .	25
Figure 22: effet piézo-électrique direct (TAINTURIER. B, 2001).....	31
Figure 23 : effet piézo-électrique inverse(TAINTURIER. B, 2001).	32
Figure 24: représentation du faisceau ultrasonore(MORETTI J.L, 1982).	32
Figure 25: réflexion spéculaire et réfraction (LEGRAND JJ et CARLIER B., 1981). .	33
Figure 26: réflexion non spéculaire et réfraction(ROYNON E et al. 1976).....	33
Figure 27: Sonde sectorielle(Décante, 1990)	39
Figure 28: Sonde linéaire(Décante, 1990)	39
Figure 29: une sonde linéaire courbe et image échographique correspondante (www.procrealis.com/stimulation-simple-de-ovulation).....	40
Figure 30: Technique et période approprié(Luc Descoteaux et al.2009)	45
Figure 31: la technique transvaginale pour l'examen échographique du tractus reproducteur des petits ruminants(Luc Descoteaux et al.2009).....	46
Figure 32: Images échographiques d'ovaires chez des brebis en anoestrus et d'autres cycliques(Luc Descoteaux et al.2009).	47
Figure 33: Images échographiques du même corps jaune cavitare entre le 3e et le 6e jour du cycle œstral(Luc Descoteaux et al.2009).....	48
Figure 34: Image échographique de la vésicule embryonnaire (Luc Descoteaux et al.2009).49	
Figure 35: Image échographique d'un embryon au jour 21 de gestation l'embryon peut facilement être confondu avec un placentome(Luc Descoteaux et al.2009).....	49
Figure 36: images échographiques aux différents stades de gestation(Marianne Rae 2006).50	

Liste des tableaux :

Tableau 1:Site de synthèse et rôles des principales hormones impliquées dans le cycle sexuel de la brebis	9
Tableau 2:Normes physiologiques chez les femelles de l'espèce ovine	12
Tableau 3:vitesse du son dans les différents tissus	31
Tableau 4: impédance acoustique de différents milieux.....	34
Tableau 5:Le coefficient d'absorption	35
Tableau 6:Profondeur limite de l'examen échographique.....	36
Tableau 7:comparative entre les différents modes :	36
Tableau 8:Tableau represente des images échographiques de quelque pathologie avec son interprétation.....	52

SOMMAIRE

Sommaire

Abréviations

Table des figures

Liste des tableaux

Introduction.....	1
I- Rappel anatomo-physiologique.....	2
I.1 Anatomie de l'appareil génital de la brebis.....	2
I.1.1 Les organes génitaux externes	2
I.1.2 Les organes génitaux internes	2
I.1.2.1. L'ovaire	3
I.1.2.2 L'oviducte	3
I.1.2.3. L'utérus et le cervix.....	3
I.2. Physiologie de l'activité sexuelle de la brebis	4
I.2.1. Le rythme de reproduction des brebis	4
I.2.2. La puberté.....	4
I.2.3. Le cycle sexuel de la brebis.....	5
I-2-4 Variation saisonnière de l'activité sexuelle	7
II -MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA BREBIS.....	13
II.1. induction et synchronisation des chaleurs.....	13
II.1.1 les méthodes zootechniques.....	13
II.1.2 les méthodes médicales... ..	15
II.2.insemination artificielle.....	19
II.2.1 historique.....	19
II.2.2 techniques.....	19

III-la gestation et le diagnostic de gestation	21
III-1- la gestation.....	21
A-La vie libre de l'oeuf fécondé.....	21
B- La vie embryonnaire.....	21
C- La vie fœtale	22
D- le placenta et les enveloppes fœtales.....	22
E-Endocrinologie de la gestation.....	22
III.2. Méthodes de diagnostic de gestation.....	23
1. Méthodes laboratoires.....	24
1.1. Dosage de sulfate d'œstrone.....	24
1.2 .Dosage de la progestérone.....	25
1.3.Protéines spécifiques ou associées à la gestation.....	27
1.4. Dosage de l'hormone lactogène et placentaire.....	27
2. Méthodes cliniques.....	28
2.1. Ballotement.....	28
2.2. Palpation recto abdominale	28
2.3. Radiographie.....	28
2.4. Echographie ou ultrasonographie.....	29

IV - l'échographie	30
IV-1 Définition de l'échographie	30
IV-2 principe de base d'echographie	30
IV-3 modes d'echographie	36
IV-4 Caractéristique de l'échographie.....	39
IV-4-1. Les types de sondes échographiques	39
IV-4-2 Choix de la sonde.....	41
IV-5 interpretation des images.....	41
IV-6 Les artéfacts.....	43
V :pratique de l'échographie chez les ovins	45
V-1 Utilisation de l'échographie pour déterminer l'état physiopathologique del'appareil génital non gravide.....	45
V-1-1 L'échographie transrectale-transvaginal-transabdominal	45
V.2. Le suivi de gestation par échographie.....	48
V-2-1-Le diagnostic de gestation et le suivi par échographie	48
V.3. Des pathologie chez les femelles peuvent être confondue avec la gestation	51
Conclusion général.....	53
Références bibliographique.....	54

INTRODUCTION

Introduction

La viande ovine représente la seule viande de boucherie disponible pour de nombreuses régions algériennes. La disponibilité d'une viande de bonne qualité sanitaire et organoleptique constitue par conséquent un impératif à la fois économique et social.

Les principales productions ovines algériennes se sont développées dans les zones steppiques où le mouton algérien a acquis des aptitudes caractérisant ses performances productives particulières. Le mouton algérien de par sa rusticité est le seul animal qui permette la mise en valeur de la steppe, sans lui la steppe ne serait qu'une région désertique et désertée (**Benyounes et al ; 2006**).

Un développement sain et rentable de l'élevage ovin en Algérie, ne peut plus se concevoir sans une meilleure maîtrise de l'état sanitaire et de la reproduction de ces animaux. Les impératifs d'une meilleure maîtrise de la reproduction afin d'augmenter la rentabilité des troupeaux ont conduits éleveurs et praticiens à s'intéresser de plus près aux différentes méthodes de diagnostic de gestation.

Le diagnostic de gestation fait partie des facteurs qui permettent d'optimiser la conduite d'élevage et donc d'améliorer la rentabilité de l'exploitation, en préparant les femelles non gestantes pour les remettre à la reproduction le plus rapidement possible et en adaptant la ration alimentaire des brebis en fonction de leurs besoins réels (gestation ou non, stade de gestation, importance de la portée) (**Hmidi et al ;1993**).

A côté des techniques traditionnelles basées sur le principe d'observation (longues et peu rentables), des techniques modernes plus précoces et plus précises se sont développées associant plusieurs approches alliant la biologie, la biochimie ou encore l'échographie.

CHAPITRE 1

Chapitre I-Rappel anatomophysiologique

L'appareil génital femelle se compose d'organes génitaux externes : la vulve et le vagin qui ont un rôle lors de la copulation. Et des organes génitaux internes : les oviductes, le cervix, et l'utérus qui sont le siège de la réception, de l'acheminement des gamètes mâle, de la fécondation et de la gestation. L'appareil reproducteur de la brebis présente au cours et pendant toute la période d'activité génitale, des modifications morphologiques et physiologiques connues sous le nom de cycle sexuel. Cette activité sexuelle est sous le contrôle des hormones gonadotropes hypothalamo-hypophysaire (THIBAUT et LEVASSEUR, 1979).

I. Anatomie de l'appareil génital de la brebis

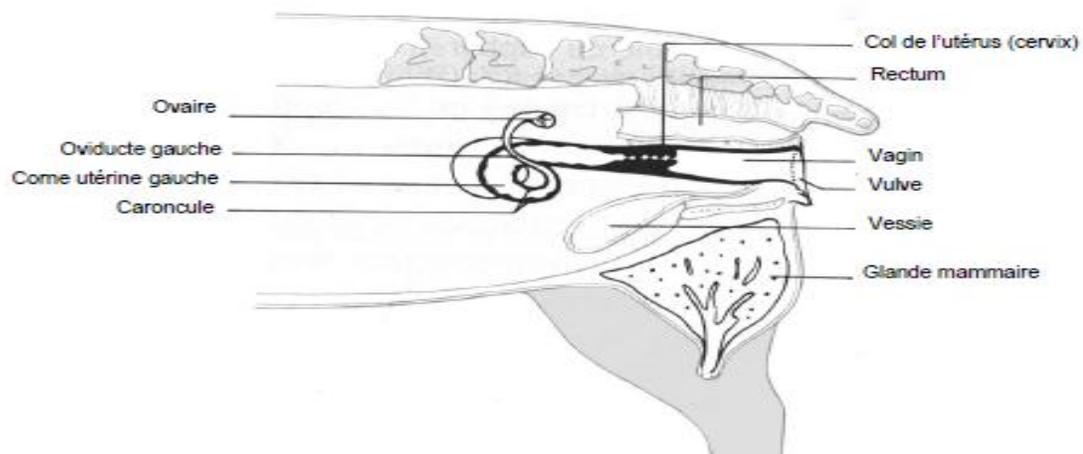


Figure 1 : Localisation du tractus reproducteur
De la brebis (Bonnes et al. 1988).

I.1. Les organes génitaux externes

La vulve occupe la partie ventrale du périnée. Les lèvres vulvaires sont peu saillantes. Le vestibule du vagin et le vagin ont une longueur respective de 2 à 3cm et de 8 à 10cm. C'est l'endroit où la semence est déposée lors de la saillie (BARONE, 2001).

I.2 Les organes génitaux internes

I.2.1. L'ovaire

Aux nombre de deux : aplatis, ils sont situés dans l'épaisseur du ligament large. Chacun d'eux mesure 15 à 20 mm de long et 10 à 15mm de large. Le poids individuel dépend de la saison et du moment du cycle oestrienne, et il est compris entre 1 et 3g. Au niveau de la zone

corticale se trouvent les follicules primordiaux et les follicules évolutifs qui sont les follicules primaires, secondaires, tertiaires et les follicules de De Graaf. La zone médullaire est formée de tissu conjonctif, de vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques et les nerfs (**BARONE, 2001**).

I.2.2. L'oviducte

C'est un organe tubulaire qui va de l'ovaire à la corne utérine correspondante. C'est un tube circonvolution, plus long chez la brebis que chez la vache. Il est long de 10 à 15cm de long (**BARONE, 2001**).

I.2.3. L'utérus

Est constitué de trois parties les cornes utérines, le corps utérin et le cervix. Les cornes atteignent 12 à 15cm de long et ne présentent qu'un ligament inter coronal. Le corps est long de 2 à 3cm et le col de 4cm environ.

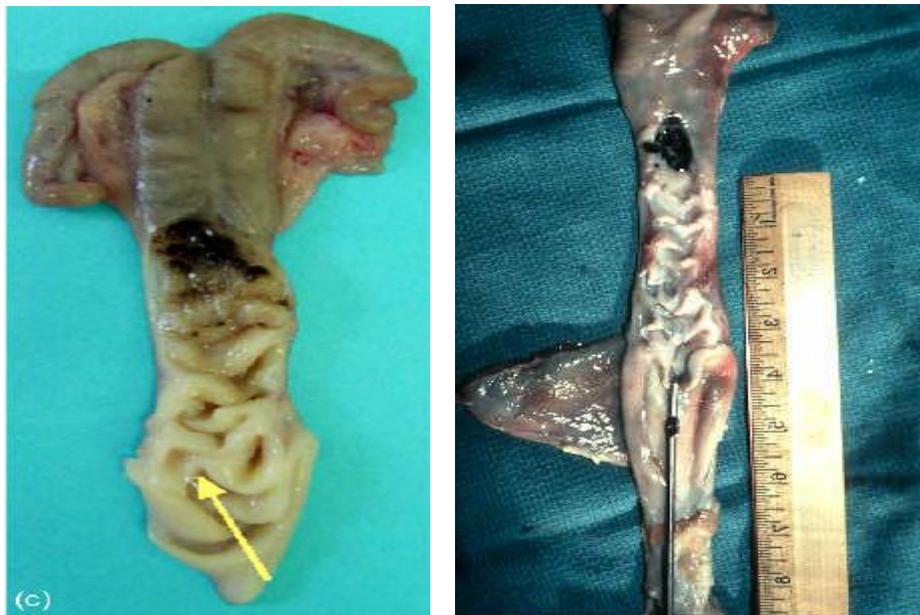


Figure 2 : Appareil génital de la brebis (Cliché de **KERSHAW et al. 2005**)

Le cervix: demeure habituellement fermé sauf au moment de la parturition. Cette caractéristique Anatomique est particulière aux brebis et elle constitue un inconvénient majeur en insémination artificielle. Ainsi, à cause des nombreux replis du cervix (À l'extrémité communiquant avec le

vagin, le cervix se termine par un repli de tissu fibreux appelé os cervical son rôle est d'assurer l'isolement entre les milieux extérieur et l'intérieur), il est très difficile de traverser le col de l'utérus avec la tige d'insémination et de déposer la semence directement dans l'utérus, comme cela se fait facilement chez le bovin. Cette particularité anatomique de la brebis limite l'atteinte de meilleurs résultats en insémination, particulièrement avec la semence congelée.

Les plis circulaires (voir flèche sur figure 2) sont plus nombreux et plus irréguliers chez la brebis que chez la vache. Leur engrenement d'une paroi à l'autre ferme complètement le canal cervical en dehors de l'œstrus (**KERSHAW et al. 2005**).

I.2. Physiologie de l'activité sexuelle de la brebis

I.2.1. Le rythme de reproduction des brebis

Le rythme de reproduction des brebis est saisonnier. Il dépend de la variation de la durée du jour au cours de l'année. Ainsi, les brebis manifestent une activité sexuelle lorsque la durée du jour diminue (du début de l'été à la fin de l'automne) : c'est la saison sexuelle. Elles sont au repos sexuel (anœstrus saisonnier) lorsque la durée du jour augmente (du début de l'hiver à la fin du printemps) (**DONOVAN et al, 2001**). Plusieurs facteurs comme la race, le climat ou l'alimentation, peuvent modifier la durée de la saison sexuelle. Par ailleurs, la durée et l'intensité de l'anœstrus varient d'une race à l'autre. Ainsi, certaines races de brebis présentent quelques chaleurs au printemps tandis que d'autres ont une saison sexuelle très courte, du mois d'août au mois de décembre (**BOUKHLIQ, 2002**).

I.2.2. La puberté

La puberté, apparition de l'activité sexuelle cyclique chez l'agnelle, se manifeste, selon les races, à l'âge de 6 à 10 mois (**HAFEZ, 1974**). La figure (3) représente schématiquement la combinaison des effets de l'âge et du mois de naissance sur l'expression de la puberté chez la brebis. Elle met en évidence un effet de seuil important du mois de naissance (avant ou après le mois de mai) sur l'âge à la première saison sexuelle (**BODIN et al, 1999**). Si cet âge est atteint pendant l'automne,

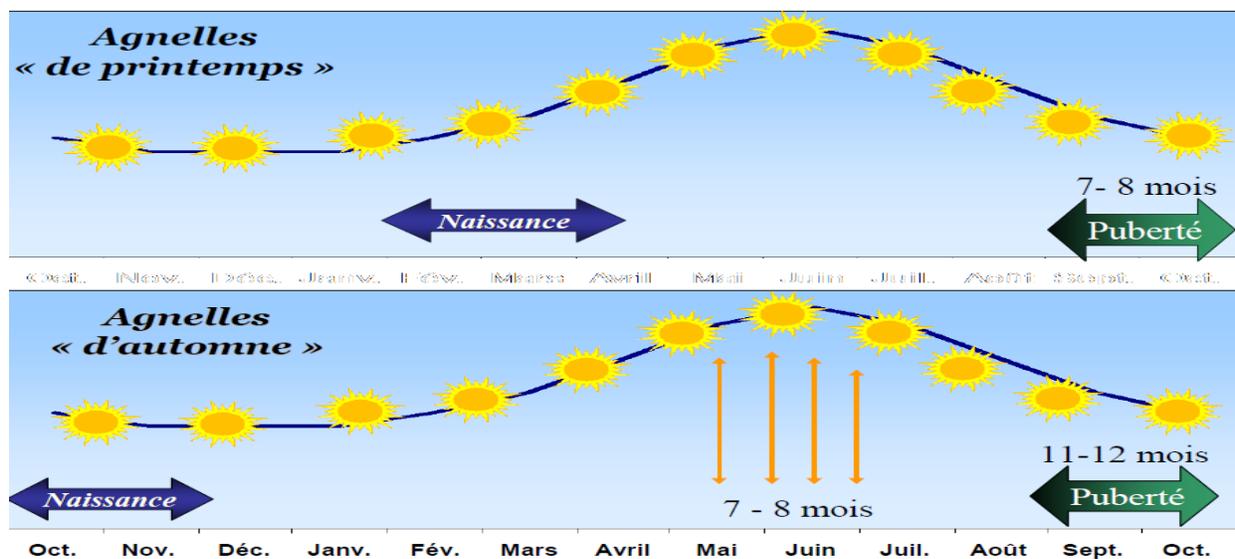


Figure (3) : Puberté des agnelles sous lumière naturelle en fonction du mois de naissance.

(Castonguay, 2012)

Les agnelles manifesteront des chaleurs mais cette première saison sexuelle sera très courte. Si, par contre, il est atteint au printemps, les agnelles ne manifesteront pas de chaleurs, qui ne seront visibles que lors de la saison sexuelle suivante (BOUKHLIQ, 2002). Il est à noter que l'apparition des premières chaleurs chez les agnelles n'est pas une garantie de réussite de leur fécondation. Il faut qu'elles aient atteint au moins les 2/3 du poids d'une femelle adulte de même race pour pouvoir mener une gestation à terme (BRICE et PERRET, 1997).

I.2.3. Le cycle sexuel de la brebis

A partir de la puberté et durant la saison sexuelle, les brebis non gestantes manifestent une activité sexuelle cyclique : elles viennent régulièrement en chaleur tous les 17 jours en moyenne (DRIANCOURT et al, 2001). Cette durée de cycle, définie par l'intervalle entre l'apparition de deux manifestations de chaleurs consécutives, est une caractéristique de l'espèce et varie peu selon la race. Les variations, quand elles existent, sont liées au poids des animaux, à leur état physiologique, à des facteurs climatiques et saisonniers, ou éventuellement pathologiques (MEYER et al, 2004).

Comme chez les autres mammifères, le cycle de la brebis (17 jours en moyenne) se divise en deux phases : une phase folliculaire relativement courte (3-4 jours), dans laquelle un ou plusieurs follicules entrent en maturation pour aboutir à l'ovulation (production de gamètes fécondables) et

une phase lutéale (13-14 jours), période de formation et de fonctionnement du ou des corps jaunes (Figure 4).

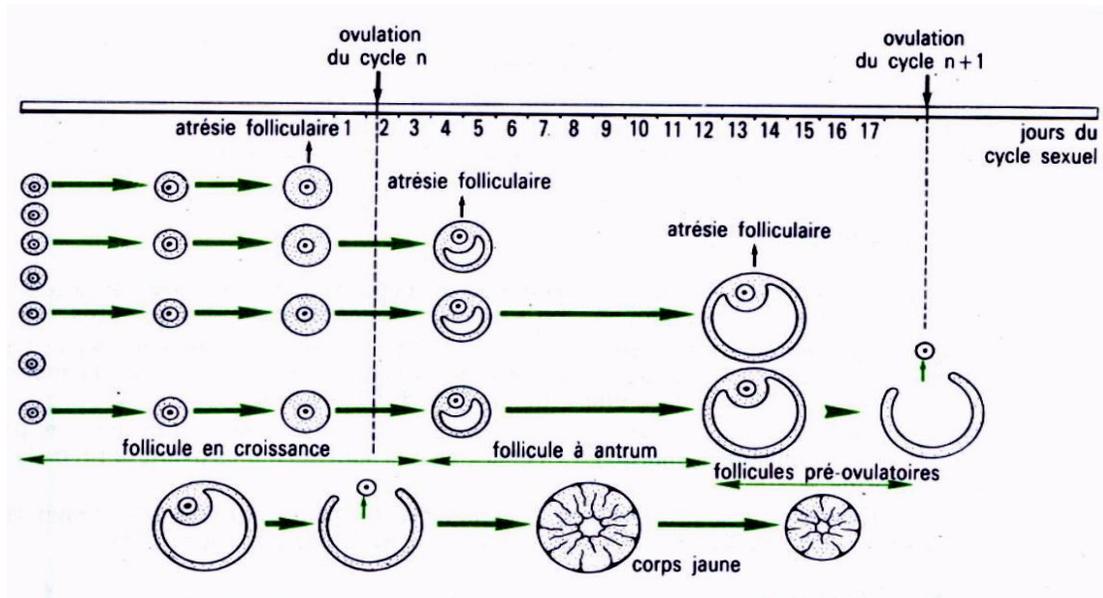


Figure 4 : Schéma du cycle ovarien de la brebis (adapté de bonnes et al ,1988)
La croissance folliculaire est également représenté sur ce schéma.

Le déroulement du cycle est contrôlé par l'interaction de plusieurs hormones (hypothalamique, hypophysaire, ovarienne et utérine), Les profils hormonaux durant le cycle sexuel de la brebis sont représentés dans la figure 5.

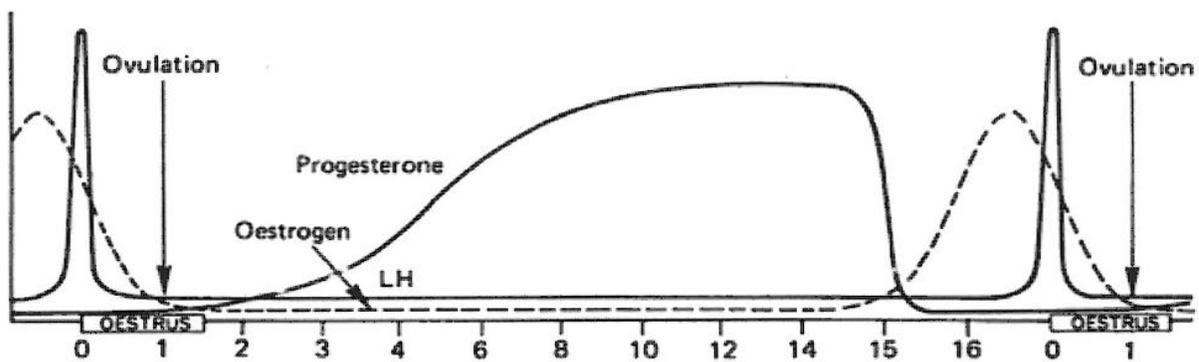


Figure 5 : cycle sexuel de la brebis (Castonguay, 2012)

I-2-4 Variation saisonnière de l'activité sexuelle

La brebis est une polyoestrienne saisonnière, c'est-à-dire qu'elle démontre une succession d'œstrus pendant une période particulière de l'année. Cette période s'étend généralement des mois d'août à mars, c'est ce qu'on appelle la saison sexuelle. Pendant l'autre portion de l'année, soit d'avril à juillet, la brebis ne démontre pas d'œstrus et est dans une période de repos sexuel appelé contre-saison sexuelle ou anoestrus saisonnier. Dans l'anoestrus saisonnier, on distingue l'anoestrus « profond » (milieu de l'été), où il n'y a ni chaleur ni ovulation, et l'anoestrus « léger » (début et fin d'une saison sexuelle), où il y a ovulation sans comportement œstral. En effet, l'ovulation et l'expression des chaleurs ne se superposent pas obligatoirement. Dans les périodes de transition entre les saisons de reproduction, on observe souvent des ovulations sans chaleur, ce qu'on appelle des ovulations « silencieuses ».

Ce phénomène est caractéristique des cycles courts (5-6 jours entre deux ovulations) observables en début et en fin de saison sexuelle. Pendant l'anoestrus saisonnier, le pic préovulatoire de LH est absent. L'ovulation ne se produit donc pas, laissant les concentrations de progestérone au niveau basal. On observe également une diminution de la sécrétion de la GnRH qui entraîne une baisse de la fréquence et de l'amplitude de la sécrétion épisodique de LH (1 pulsation toutes les 12 à 24 heures). Comme il a été démontré que l'augmentation de la sécrétion épisodique de LH observée durant la phase folliculaire du cycle œstral est essentielle à la phase finale de la croissance et de la maturation folliculaire, cette baisse de sécrétion de LH observée constitue une explication physiologique logique à l'absence d'ovulation en période anoestrale.

Donc, Il existe deux explications physiologiques complémentaires au passage d'une saison Sexuelle à une autre : la première est basée sur une action dépendante des oestrogènes (action Indirecte) et la deuxième indépendante de l'action des oestrogènes (action directe). Ces deux mécanismes ont cependant la même cible : la sécrétion de la GnRH au niveau de l'hypothalamus.

A-Action dépendante des œstrogènes

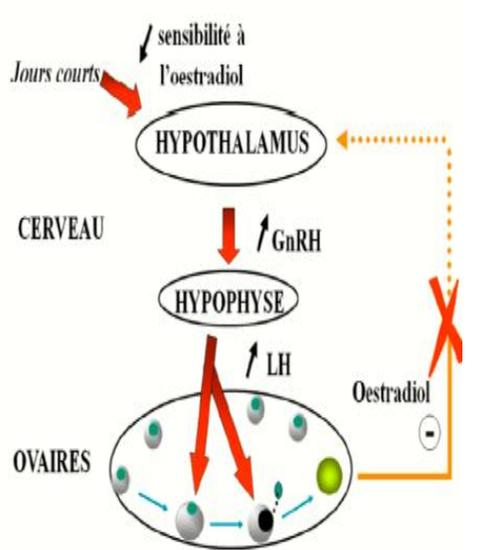


Figure 6 : Interaction Hormonales

Chez La Brebis
Saison sexuelle
(Castonguay, 2012)

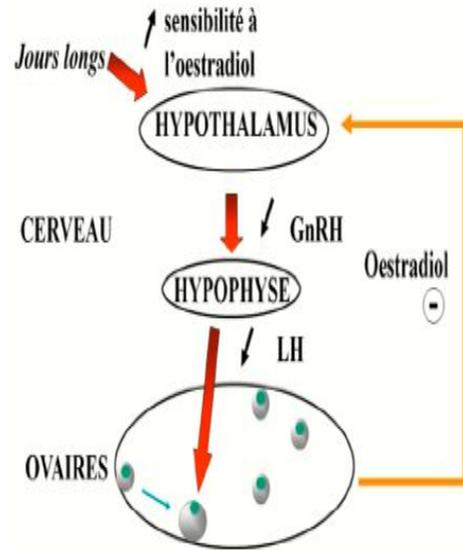


figure 7 : Interaction Hormonales

chez La Brebis
contre-saison
(Castonguay, 2012)

B-2.2 Action indépendante des œstrogènes

La photopériode a également une action indépendante des stéroïdes, une action qu'on pourrait qualifier de « directe ». Cette autreaction a été mise en évidence principalement en mesurant les niveaux de LH de brebis ovariectomisées et ayant subi des traitements photopériodiques (renversement de la photopériode et changement cyclique de photopériode à tous les 90 jours). On a observé que la fréquence des pics de LH était plus élevée pendant les jours courts que pendant les jours longs même chez les brebis ovariectomisées (en absence des œstrogènes) et que cette observation se répète lors de traitements photopériodiques.

Tableau 1 : Site de synthèse et rôles des principales hormones impliquées dans le cycle sexuel de la brebis (Synthèse de plusieurs auteurs).

Hormone (nature chimique)	Site de sécrétion	Rôles
Gonadotropin releasing hormone (GnRH) : Gonadolibérine (polypeptide)	Hypothalamus	Stimule la sécrétion de LH Stimule la sécrétion de FSH.
Luteinizing hormone (LH) = Lutéotropine ou hormone lutéinisante (protide)	Antéhypophyse	Assure la maturation folliculaire, Provoque l'ovulation, Induit la reprise de la méiose dans l'ovocyte, Action lutéotrophique, Stimule la sécrétion de progestérone.
Follicle stimulating hormone (FSH) = Follitropine ou hormone folliculostimulante (glycoprotéine)	Antéhypophyse	Stimule la maturation folliculaire, Stimule la sécrétion d'œstrogènes, S'oppose à l'atrésie folliculaire.
Les œstrogènes (stéroïdes)	Ovaire	Assurent le développement de toutes les structures génitales, Stimulent la prolifération des cellules de l'endomètre, Sensibilisent le myomètre au facteur ocytocique, Augmentent la vascularisation et la perméabilité vasculaires, Favorisent la sécrétion d'une glaire cervicale fluide, Induisent l'œstrus par action sur le SNC, Induisent le type morphologique femelle, Action anabolisante et mammogène.
La progestérone (stéroïde)	Ovaire	Inhibe la maturation complète des follicules et l'ovulation, Conditionne la descente de l'œuf dans l'oviducte, Assure la préparation de l'utérus à la gestation, Favorise la sécrétion d'une glaire cervicale visqueuse, Inhibe la libido et intervient sur le comportement maternel, Action mammogène, Inhibe la décharge cyclique de GnRH.
L'inhibine (cytokine, polypeptide)	Ovaire	Freine la sécrétion de FSH observée au cours de la phase folliculaire.
Prostaglandine F2 alpha (écosanoïde)	Utérus (endomètre)	Action lutéolytique.
La mélatonine (monoamine)	Glande pinéale (épiphyse)	Action antigonadotrope, Responsable du caractère saisonnier.
Ocytocine (peptide)	Hypothalamus	Provoque la contraction du myomètre et des muscles lisses au moment de la mise-bas, et des cellules myoépithéliales de la mamelle lors d'éjection de lait.

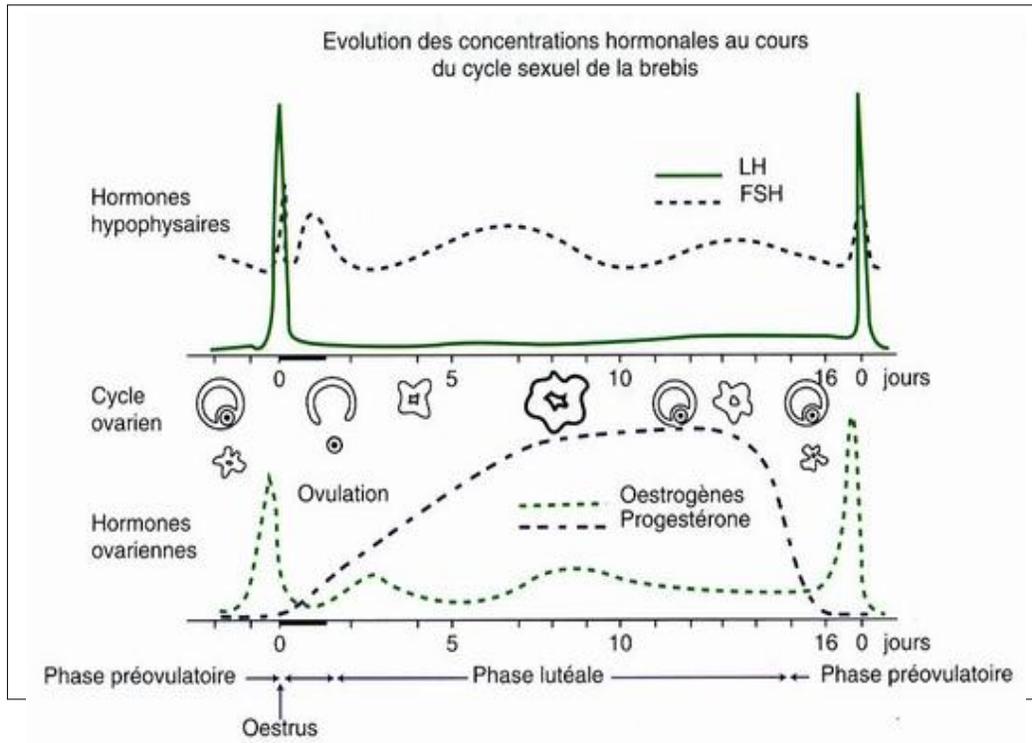


Figure 8 : Evolution des profils hormonaux au cours du cycle sexuel de la brebis

([http : //www.refer.org.ma/ovirep/cours2/brebis.html](http://www.refer.org.ma/ovirep/cours2/brebis.html) cycle)

En bref, la phase folliculaire, où la brebis est en imprégnation œstrogéniques, se termine par les chaleurs et l'ovulation. Durant cette phase, l'hypothalamus sécrète la GnRH qui va stimuler la production des hormones gonadotropes (FSH et LH). Ces dernières vont provoquer, dans l'ovaire, le déclenchement des dernières étapes du développement d'un ou de plusieurs follicules.

Ces follicules produisent des œstrogènes responsables de l'apparition des chaleurs et de modifications de l'endomètre en vue d'une éventuelle gestation.

La fin de la phase folliculaire est marquée par l'éclatement du follicule et la libération de l'ovule environ 30 heures après le début des chaleurs chez la brebis : c'est l'ovulation. Elle est le résultat d'un pic sanguin de LH précédé quelques heures avant par un pic d'œstrogènes (**HAFEZ, 1974**).

Par la suite, le follicule ayant ovulé se transforme en corps jaune qui va produire de la progestérone tout au long de la phase lutéale, bloquant ainsi la libération hypophysaire de FSH et de LH (**DRIANCOURT et LEVASSEUR, 2001**).

L'absence d'embryon dans l'utérus, suite à une non-fécondation de l'œuf ovulé, entraîne, 13 à 14 jours après l'ovulation, la production de prostaglandine F2 α par l'utérus. Celle-ci provoque la destruction du corps jaune et l'arrêt de la production de progestérone. Le rétrocontrôle négatif sur la sécrétion des hormones hypophysaires sera alors levé et un nouveau cycle peut démarrer (**HAFEZ, 1974**).

La mélatonine, hormone épiphysaire, est le messager biochimique qui permet de traduire l'information photopériodique et par conséquent de mesurer la durée de l'éclairement quotidien. Cette hormone est sécrétée uniquement pendant la phase obscure. Une durée de sécrétion longue est interprétée par les brebis comme un jour court, ce qui déclenche leur activité sexuelle et ceci même si leurs yeux perçoivent des jours longs (**ZAIEM et al, 2000**). La mélatonine semble directement agir sur l'hypothalamus en inhibant la sécrétion de GnRH qui aura pour effet de bloquer les sécrétions de FSH et de LH, abaissant la concentration plasmatique d'œstrogènes, d'où absence de chaleurs pendant ces périodes (**COUROT, 1988**).

Par ailleurs, l'activité sexuelle de la brebis est stoppée par la gestation et ne recommence pas immédiatement après la mise-bas en raison de l'anœstrus post-partum connu aussi sous le nom d'anœstrus de lactation. Sa durée varie en fonction de la race, du mode de conduite du troupeau et de la date de mise-bas mais aussi de la durée de l'anœstrus saisonnier (**BOUKHLIQ, 2002**).

En conclusion, le tableau 2 résume les principales normes physiologiques chez la brebis.

LES CHALEURS	<u>Durée moyenne</u> : 24 à 48H (il existe des variations en fonction de la race, de l'âge « <i>les brebis adultes ont des chaleurs plus longues que les antenaises et les agnelles</i> »).
LA GESTATION	Durée moyenne :146jours(140-152j).
L'INVOLUTION UTERINE	Elle est complète 20 à 30 jours après la mise bas .
L'OVULATION	Il a lieu 20 à 30 h après le début des chaleurs ; Ainsi chez les femelles dont les chaleurs ont été synchronisées ,l'ovulation a lieu 62±1h après l'arrêt du traitement, soit 29 à 30 h après le début des chaleurs.
L'AGE A LA PUBERTE	6 mois. ; elle apparaît lorsque le poids de la femelle correspond à 40 a 60% du poids adulte. Elles est précoce pour certaines races(ex : D'MAN Elle est tardive pour d'autres
DUREE DU CYCLE	14 a 19 jours .
DUREE DE GESTATION	5 MOIS ± 1 semaine.
AGE DE FERTILITE MAXIMALE	3 a 6 ans.
AGE A LA REFORME	5A 9 ans.
AGE AU PREMIER AGNELLAGE	10 à 12 mois.

Tableau 2 : Normes physiologiques chez les femelles de l'espèce ovine (OUATTARA, 2001)

CHAPITRE 11

CHAPITRE II : MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA BREBIS

Chez les petits ruminants, la maîtrise de la reproduction est basée sur des techniques d'induction-synchronisation des chaleurs, de l'insémination artificielle et du contrôle des mises bas.

II-1 Induction et synchronisation des chaleurs

Pour induire et synchroniser les chaleurs chez la brebis il existe deux méthodes : la zootechnique et la médicale.

II.1.1 Les méthodes zootechniques

Parmi ces méthodes on distingue :

-le traitement photopériodique : il consiste à imposer un régime lumineux artificiel reproduisant les jours courts en dehors de la période de la saison sexuelle naturelle. Cette technique permet de débloquer les cycles sexuels et d'avancer la saison sexuelle. Cependant elle n'est pas facile à mettre en place car il y a obligation d'être en photopériode courte, au printemps, alors que les animaux sont à l'herbe (photopériode longue). La détection des chaleurs est toujours nécessaire. (GUILLAUMONT O, 1995).

Plusieurs programmes de photopériode sont valables et peuvent être appliqués avec succès.

L'important c'est, d'abord et avant tout, de bien connaître et de respecter les principes de base de la technique :

- 1- Modifier la bergerie pour éliminer ou contrôler l'entrée de lumière extérieure.
- 2- Fournir une intensité lumineuse adéquate.
- 3- Toujours faire précéder la période de JC par une période de JL
- 4- La différence de durée d'éclairement entre les JC ET les JL devrait être entre 6 ET 8 h.
- 5- Respecter scrupuleusement la durée des périodes d'éclairement
- 6- Patienter entre 6 à 8 semaines après le début des JC avant la mise aux béliers
- 7- Bien préparer les béliers
- 8- Mettre en accouplement des brebis au bon stade physiologique
- 9- Offrir des conditions ambiantes favorables à l'intérieur des bâtiments.

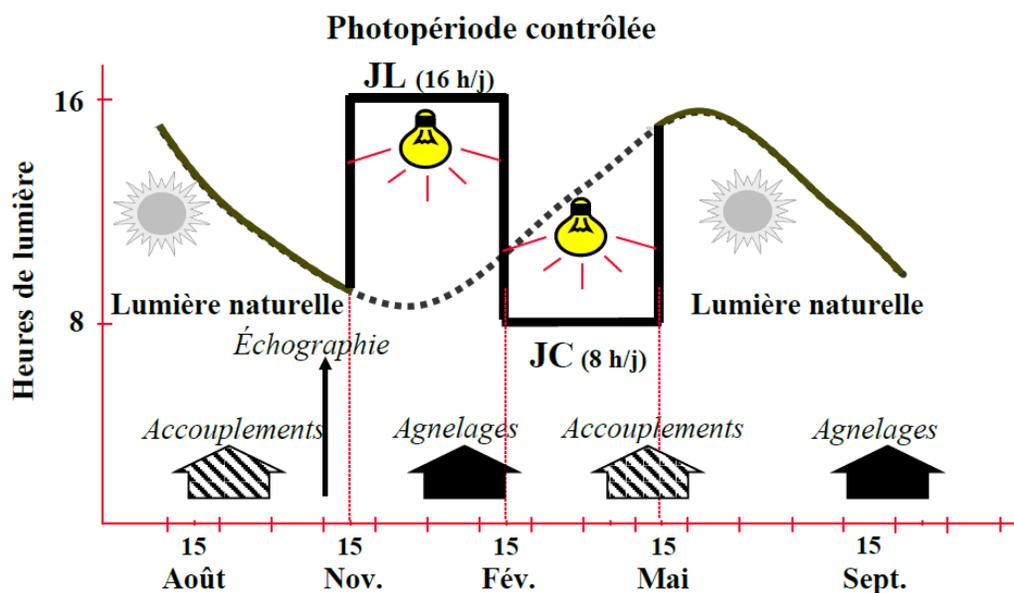


Figure 9 : schéma représente un calendrier photopériodique (Castonguay, 2012)

-l'effet bélier, l'effet brebis induites : l'effet bélier est l'introduction des béliers peu de temps avant le début de la saison sexuelle pour débloquent l'activité sexuelle de la plupart des brebis dans les 8 jours. On peut associer à cette technique l'effet brebis induites en déclenchant l'œstrus artificiellement sur une partie des brebis. Pendant cette période on fait un flushing alimentaire qui améliore l'expression des chaleurs. (COGNIE. 1988)

Deux périodes d'activité sexuelle intense se produisent autour des 18e et 24e jours suivant l'introduction des béliers (figure10). La période d'accouplements des brebis se trouve ainsi regroupée sur environ 10 jours. C'est l'odeur dégagée par le mâle, via la production d'une ou de plusieurs phéromones contenues dans le suint (graisse qui imprègne la laine), qui semble être la cause des événements physiologiques conduisant au déclenchement de l'activité sexuelle.

(Castonguay ; 2012)

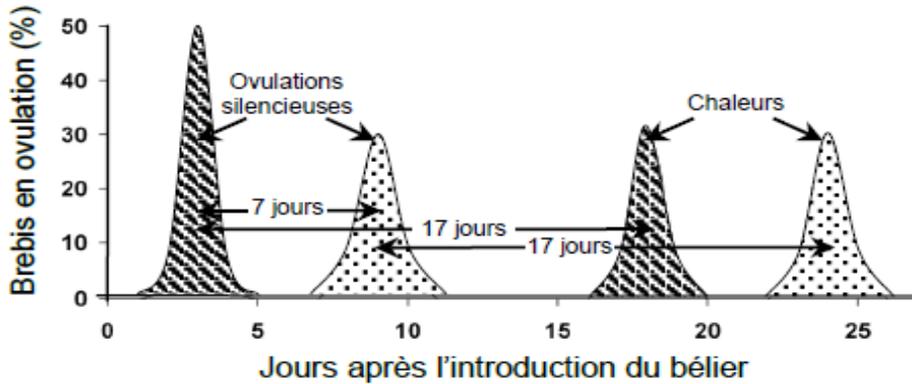
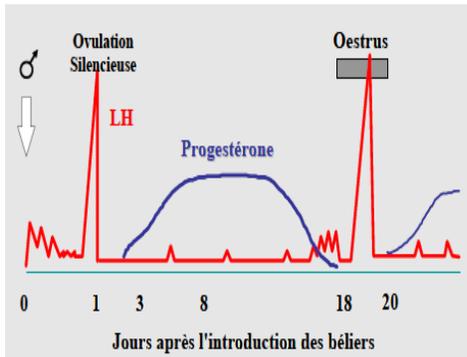


Figure (10) : Répartitions des ovulations et des chaleurs induites par l'introduction Du bélier chez les brebis en anoestrus saisonnier (Oldham et Martin, 1978).

Le résultat de ces techniques est l'avancement de la saison sexuelle avec une synchronisation partielle et aléatoire qui ne permet pas de prévoir avec précision le moment des chaleurs. (COGNIE. 1988)



Figure(11) : Cycle normal après l'introduction Du bélier (Castonguay, 2012)

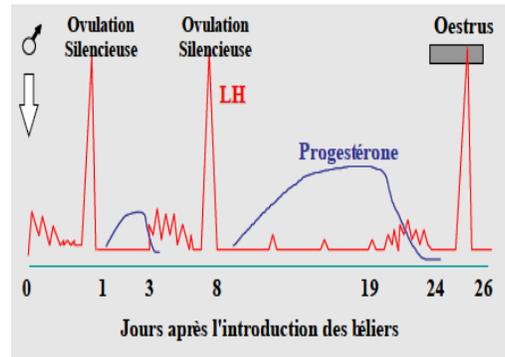


figure (12) : cycle court après introduction du bélier (Castonguay, 2012)

II.1.2 Les méthodes médicales

Les méthodes médicales sont essentiellement basées sur la lutéolyse, le blocage du cycle, ou le traitement à la mélatonine :

A-la lutéolyse : cette méthode ne peut s'utiliser que pour la synchronisation des chaleurs pendant la saison sexuelle. En effet, la lutéolyse n'est efficace que chez les brebis qui sont déjà cyclées. La présence de corps jaunes fonctionnels à la surface des ovaires est nécessaire pour que le traitement soit efficace. Toutes les brebis n'étant pas au même stade du cycle, il est nécessaire de pratiquer deux injections à 8 jours d'intervalle pour obtenir une bonne synchronisation des chaleurs chez la plupart des brebis.

Pour effectuer cette lutéolyse on utilise un analogue d'une molécule naturelle la prostaglandine $PGF_{2\alpha}$. (GUILLAUMONT, 1995).

B-le blocage du cycle : le principe de cette méthode est l'administration de dérivés de la progestérone pour empêcher l'apparition du cycle œstral qui se débloquent après l'arrêt du traitement d'une durée de 10 à 14 jours. Les molécules les plus utilisées sont l'acétate de medroxyprogestérone (MAP) et l'acétate de fluorogestone (FGA) et MGA (L'acétate de mélangestrol).

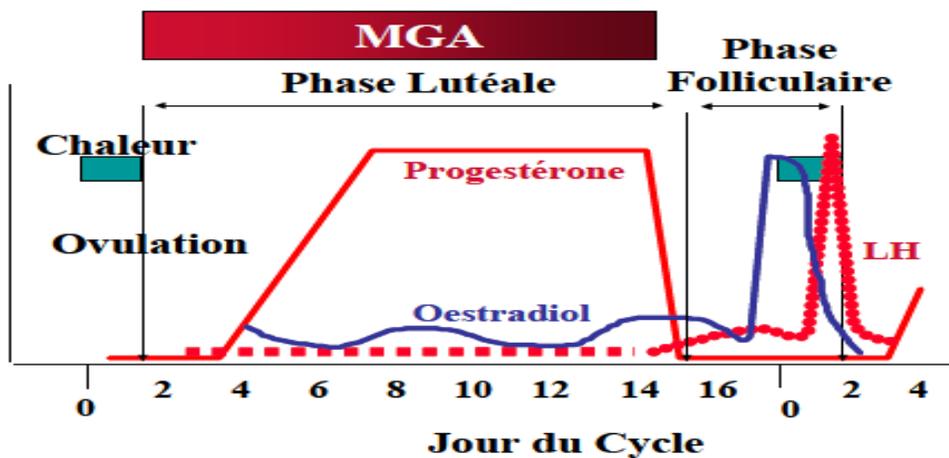


Figure 13 : Mode d'action de MGA (L'acétate de mélangestrol) (Castonguay, 2012)

Dose et la durée de traitement par MGA, par exemple :

-Pour obtenir l'effet souhaité, plusieurs expériences ont montré que la quantité à servir était de 0,25 mg de MGA/animal/jour (Keisler, 1992 ; Umberger et al. 1992).

-La plupart des études ont montré qu'un traitement de 8 à 12 jours avec le MGA est suffisant pour induire l'œstrus en contre-saison sexuelle (**Jabbar et al. 1994 ; Umberger et al. 1992 ; Powell et al. 1996**).

Injection de la PMSG :

En général, l'injection de la PMSG au dernier repas de MGA, n'a aucun effet sur la fertilité en Contre-saison. Une étude montre cependant un effet positif sur la fertilité, lorsque la PMSG est administrée 4 heures après le dernier repas de MGA (**Lewis et al. 1991**).

-Dans une expérience réalisée en contre-saison, le **Dr. Buckrell** de l'Université de Guelph (**Buckrell et McCutcheon, 1998**) a démontré que l'injection de PMSG 5 h après l'arrêt du traitement de MGA augmentait le taux de fertilité par rapport aux brebis qui recevaient la PMSG au moment du dernier repas (88 % vs 56 %).

-Dans la majorité des cas, une injection de PMSG entre 8 et 12 h après le dernier repas de MGA permettait d'obtenir de bons résultats.

-NB : L'utilisation de progestagènes permet de bloquer le cycle mais l'ovulation n'est pas stimulée, surtout en dehors de la saison sexuelle, c'est pourquoi on a recours à l'administration de gonadotropines (PMSG) qui stimulent l'ovulation. La technique est utilisable toute l'année et quel que soit le stade du cycle sexuel, cependant les résultats sont moins bons en dehors de la saison sexuelle. (**CASAMITJANA. 1994**).

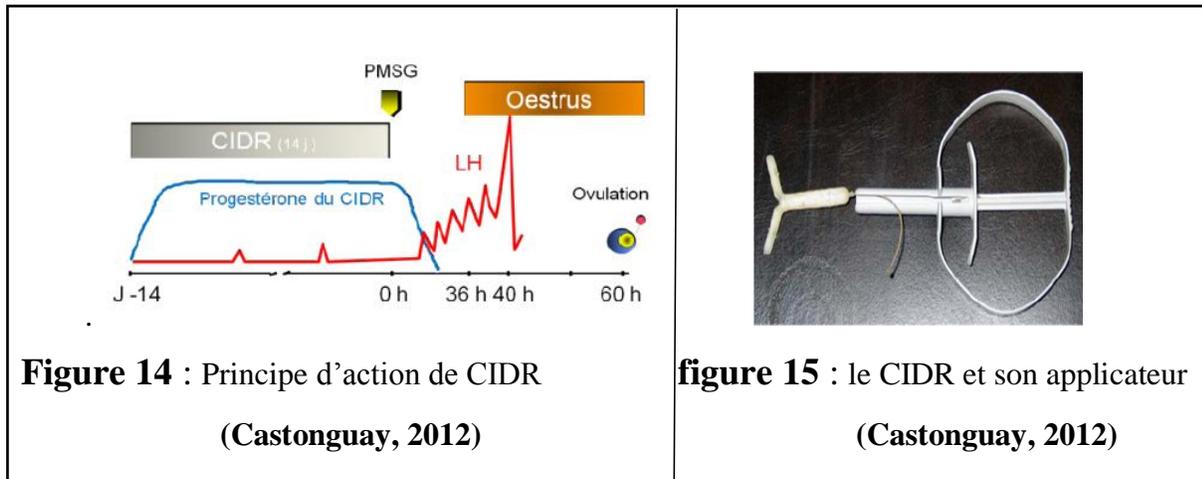
C- le traitement à la mélatonine : plutôt que d'utiliser des programmes lumineux on peut mimer les jours courts à l'aide d'une substance naturelle qui est la mélatonine (médiateur de l'information en ce qui concerne la durée du jour). Ce traitement permet d'avancer la saison sexuelle de 1 à 1,5 mois ; il augmente la fécondité jusqu'à 20%. (**CASAMITJANA. 1994**).

D- CIDR

On utilise un élastomère de silicone médical solide qui contient de la progestérone naturelle et qui est introduit dans le vagin de la brebis pour une période de 12 à 14 jours. Une fois inséré, le CIDR libère sa progestérone qui diffuse à travers la muqueuse vaginale pour se retrouver dans le sang de la femelle traitée. La progestérone exogène agit alors comme la progestérone endogène : elle bloque la sécrétion des hormones responsables des événements physiologiques liés à l'apparition des chaleurs et à l'ovulation. On simule ainsi les conditions hormonales de la phase lutéale du cycle sexuel. Le CIDR est retiré à la fin de la période de traitement pour permettre la

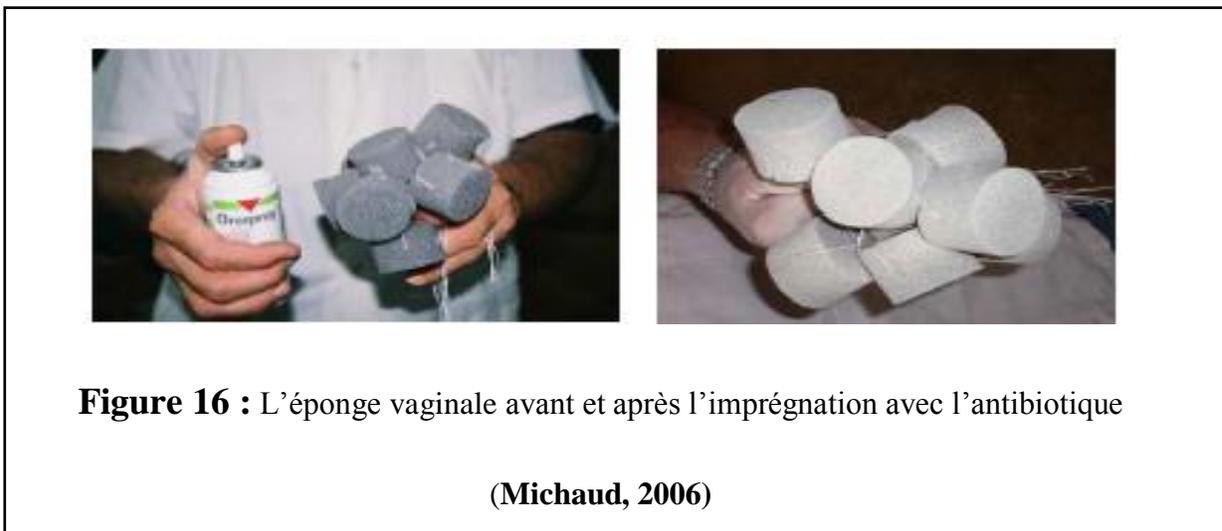
reprise de l'activité ovarienne (phase folliculaire) qui mènera à une chaleur (œstrus) environ 24 à 36 h après le retrait, suite au déclenchement du pic de LH et à l'ovulation (figure 14).

(Castonguay ; 2012)



E-L'éponge vaginale

L'éponge vaginale est une éponge de polyuréthane qui est insérée dans le vagin de la Brebis et qui contient une substance analogue à la progestérone naturelle, une hormone dont le rôle est de bloquer la venue en chaleur des brebis. Environ 36 heures après le retrait de l'éponge, 14 jours après son insertion, les brebis reviennent en chaleur.



II.2 Insémination artificielle

II.2.1 Historique

Chez les ovins et les caprins, l'insémination artificielle assure la fécondation après le groupage des chaleurs, aux périodes souhaitées par l'éleveur et permet la création ainsi que la diffusion du progrès génétique dans le cadre des schémas de sélection.

Le développement de l'I.A. dans l'espèce ovine s'est fait à partir du rayon de Roquefort (brebis laitières de race Lacaune). Puis, elle s'est développée dans les élevages ovins viandes avec la demande d'une production d'agneaux de contre saison. Uniquement dans le secteur ovin viande, où l'on relève une diminution du nombre d'interventions, liée à une conjoncture défavorable pour cette production. **(BRICE., LEBOEUF., BOUE. 1997)**

II.2.2 Techniques

L'insémination artificielle peut se faire par deux voies : la voie cervicale ou la voie intra-utérine sous contrôle endoscopique.

-la voie cervicale :

Le principe consiste à déposer la semence dans l'utérus en passant par le cervix. Dès que le col est repéré, l'opérateur introduit l'extrémité du pistolet sous la petite lèvre du cervix, en poussant le pistolet très doucement avec des mouvements de rotation. Si le col peut être franchi la semence est alors déposée dans le corps utérin. Si l'opérateur rencontre une résistance en franchissant le col, il dépose la semence dans le col. La réussite de l'I.A. par cette technique n'est pas liée à une manipulation particulière du cervix, mais plutôt au moment de l'intervention par rapport à l'ovulation **(BRICE., LEBOEUF., BOUE. (1997), CASAMITJANA. (1994), GUILLAUMONT. (1995).**

-l'insémination artificielle intra-utérine sous contrôle endoscopique

Chez les ovins, la conservation des spermatozoïdes sous forme congelée ne permet pas d'obtenir des niveaux de fertilité suffisamment élevés pour satisfaire les éleveurs. Le dépôt de spermatozoïdes directement dans les cornes utérines les rapproche de l'ampoule, extrémité de l'oviducte où a lieu la fécondation, et augmente donc le taux de fertilité. Par ailleurs, l'I.A. intra-utérine chez les ovins permet d'utiliser un faible nombre de spermatozoïdes sans diminuer la fertilité **(BRICE., LEBOEUF., BOUE. (1997) GUILLAUMONT. (1995)**

Elle permet donc d'augmenter le pouvoir de diffusion des mâles de haute valeur génétique, et autorise la diffusion des mâles à faible production spermatique.

CHAPITRE III

III-la gestation et le diagnostic de gestation

III-1- la gestation

D'une durée moyenne de 150 jours avec des durées extrêmes de 140-160 jours chez la brebis, la gestation se définit comme l'ensemble des processus qui se déroulent de la fécondation à la parturition. Elle peut se diviser en trois périodes : la vie libre de l'œuf, la vie embryonnaire et enfin la vie fœtale.

- a- La vie libre de l'œuf fécondé : elle correspond à la période de migration de l'œuf vers l'utérus

Figure 17 : Photo d'un embryon baignant dans l'amnios. (Castonguay, 2012)

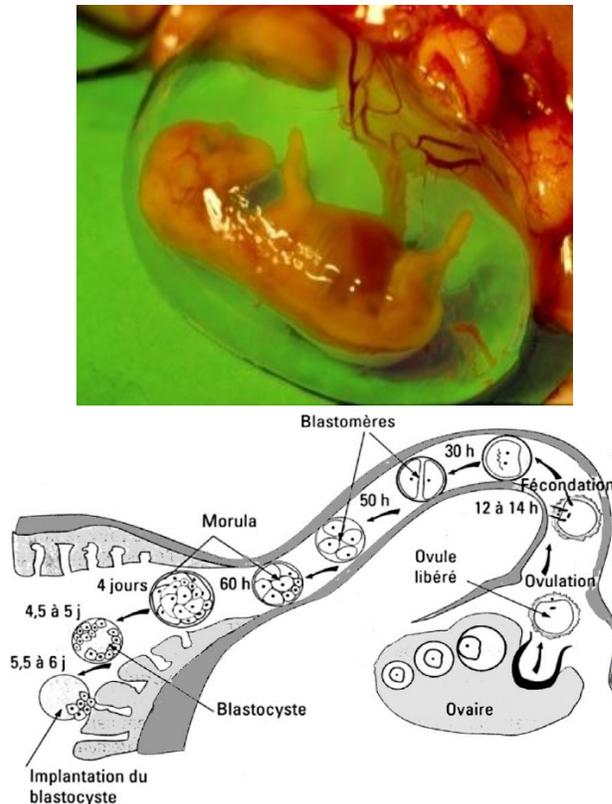


Figure 18 : migration de l'œuf de l'oviducte vers l'utérus au début de la gestation Source (BRICE et al. 2006)

- b - La vie embryonnaire : L'œuf fécondé s'implante dans la paroi utérine entre le 14ème jour et le 30ème jour ; c'est le phénomène de la nidation. C'est pour cette raison qu'il est important d'éviter les stress (physique, nutritionnel, environnemental, etc.) aux brebis gestantes

particulièrement pendant cette période où les embryons sont libres dans l'utérus et donc plus fragiles.

-En cas de gestation multiple, l'anastomose des réseaux sanguins des deux fœtus est très rare les agnelles jumelles d'agneau mâle sont fécondes et n'ont pas reçu d'hormones mâles pendant leur développement utérin contrairement à ce qui se passe chez les free-martins des bovins.

c- La vie fœtale : La vie fœtale est la plus longue, le développement du fœtus est en fonction de nombreux facteurs (le format de la mère, le niveau énergétique de la ration, la taille de la portée...) (MICHAUD et al.2006).

III-1-2- le placenta et les enveloppes fœtales (figure 17 au-dessus)

Le placenta est un organe d'échanges materno-embryonnaires qui résulte de l'union de la portion fœtale avec la muqueuse utérine .Au départ, le placenta est intimement lié morphologiquement au développement des membranes extra-embryonnaires : amnios, allantoïde, vésicule ombilicale et chorion (INRAP, 1988).

Toutes les enveloppes ayant presque les mêmes caractéristiques, (le chorion apparait bicornale). (BARON, 1990).

III-1-3-Endocrinologie de la gestation

Chez la brebis, au début de la gestation, la sécrétion de progestérone est d'origine ovarienne et provient des cellules du corps jaune. Cette sécrétion est continue et indispensable pendant presque deux mois. Sa concentration dans le sang périphérique est analogue à celle enregistrée au cours d'une phase lutéale cyclique de l'ordre de 5 ng/ml.

-Après le 2ème mois de gestation, contrairement à celle d'autres espèces (bovine par exemple), l'unité foeto-placentaire ovine est capable de synthétiser de la progestérone. Celle-ci est suffisante dès le 55ème jour pour maintenir le fœtus in utero même s'il y a ovariectomie.

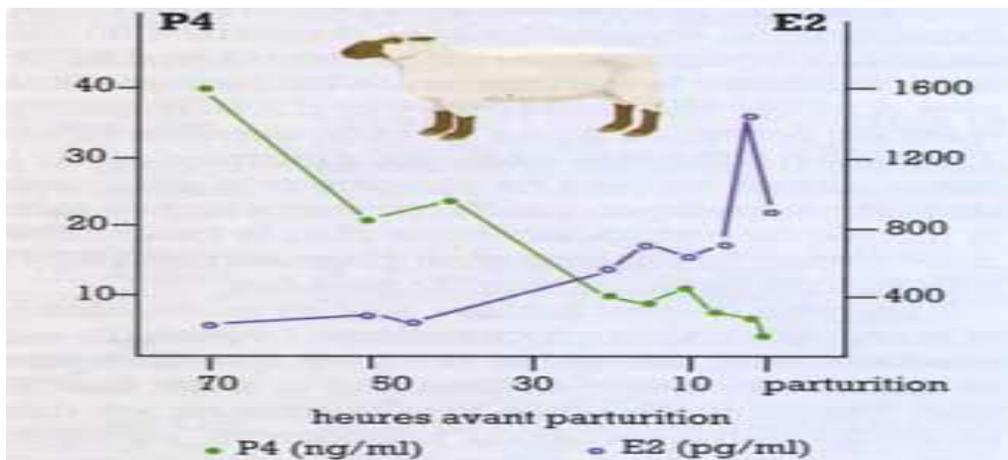


Figure 19 : évolution des concentrations plasmatiques de progestérone (P4) et d'œstradiol (E2) en fin de gestation chez la brebis. Source : (BATTUT *et al.* (2))

III.2. Méthodes de diagnostic de gestation

Le diagnostic de gestation revêt une grande importance économique en production ovine, il permet non seulement de réduire les périodes improductive (lorsque les femelles ne sont pas gestantes) et d'éliminer les mères infertile mais aussi de constituer des lots d'animaux présentant des états physiologique similaire et de là optimiser leur alimentation. Cela peut s'avérer très important pour éviter des états d'embonpoint défavorable à la fertilité ou, au contraire en cas de gestation multiple, pour éviter de désordres métabolique. Ceux-ci sont dus au fait que la capacité d'indigestion de aliments grossiers diminue, vu le volume abdominal important occupée par les fœtus. Ces troubles pouvant conduire dans les cas extrêmes à la toxémie de gestation souvent accompagnée de la naissance d'agneaux et de taux de mortalité élevée chez les agneaux et chez les mères.

-Les différentes méthodes de diagnostic de gestation sont classées en deux catégories :

1. méthodes laboratoires.

2. méthodes cliniques.

1. Méthodes laboratoires :

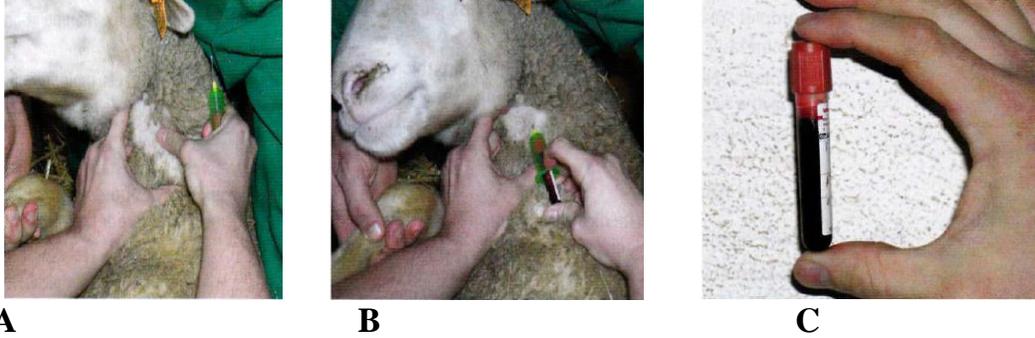


Figure (20) : technique de prélèvement sanguin (Adjou et Autef ,2013)

- A- contention et repérage de veine jugulaire
- B- Ponction de l'aiguille et du tube (remplissage)
- C-Tube rempli de sang prêt à être envoyer au laboratoire.

Ne pas oublier de mettre le numéro de l'animal sur l'étiquette.

1.1. Dosage de sulfate d'œstrone

Les œstrogènes sont des hormones stéroïdes, sécrétées au début de la gestation par les Ovaires, elles sont ensuite produites par le placenta surtout pendant les deux derniers tiers de gestation.

-Le sulfate d'œstrone est quantitativement le principal œstrogène présent dans la circulation maternelle durant la gestation .Cette forme conjuguée est facilement dosable par la méthode radio immunologique (Radio Immuno Assay : RIA) ou immune-enzymatique (Enzyme Immuno Assay : EIA) sur des prélèvements de sang, de lait entier ou écrémé ou encore dans la crème du lait (El Amiri et al, 2003).

La précision du diagnostic de gestation par dosage du sulfate d'œstrone par RIA serait optimale entre le 30e et le 35e de gestation (Hera et al, 2000).

-Chez la brebis, une concentration d'œstrogènes supérieure à 0,3 Ing/ml de plasma entre le 100e et le 110e jour de gestation indique que 90% des femelles diagnostiquées gestantes mettront bas (Baril et al, 1993).

-Le dosage des œstrogènes reste néanmoins un test tardif de gestation, un résultat négatif n'excluant pas une gestation. Il permettrait théoriquement de s'assurer de la viabilité du fœtale pendant les deux derniers tiers de la gestation mais cette méthode est peu utilisée (**Boukhlique, 2002**).

1.2 Dosage de la progestérone

La progestérone est une hormone stéroïde à 21 atomes de carbone et d'un poids moléculaire de 314 daltons. Elle provient du cholestérol sanguin (libre ou estérifié) et de l'acétate.

Le dosage de la progestérone permet un diagnostic de gestation entre 21 et 24 jours après la saillie ou l'insémination artificielle. Hormone indispensable au maintien de la gestation, son dosage dans le lait et le sang a été à l'origine des premiers tests de diagnostic hormonaux de gestation. Avec une concentration minimale pendant l'œstrus de 0,2 à 0,6 ng/ml, la concentration de progestérone augmente progressivement à partir des 3^e et 4^e jour, pour atteindre un maximum (environ 3 ng/ml chez la brebis) entre le 7^e et le 10^e jour du cycle chez les femelles non gravides.

Cette concentration reste stable jusqu'aux environs des 14^e -15^e jours chez la brebis, pour ensuite diminuer brutalement suite à la lutéolyse induite par la prostaglandine F_{2a} utérine. En cas de fécondation, le taux de progestérone se maintient suite à l'intervention de l'interféron et au signal embryonnaire chez les ruminants. Cette sécrétion de progestérone est d'abord d'origine ovarienne, avant d'être relayée par le placenta dès le 50^e jour. Dans cette espèce, le taux de progestérone augmente jusqu'au 4^e mois de gestation.

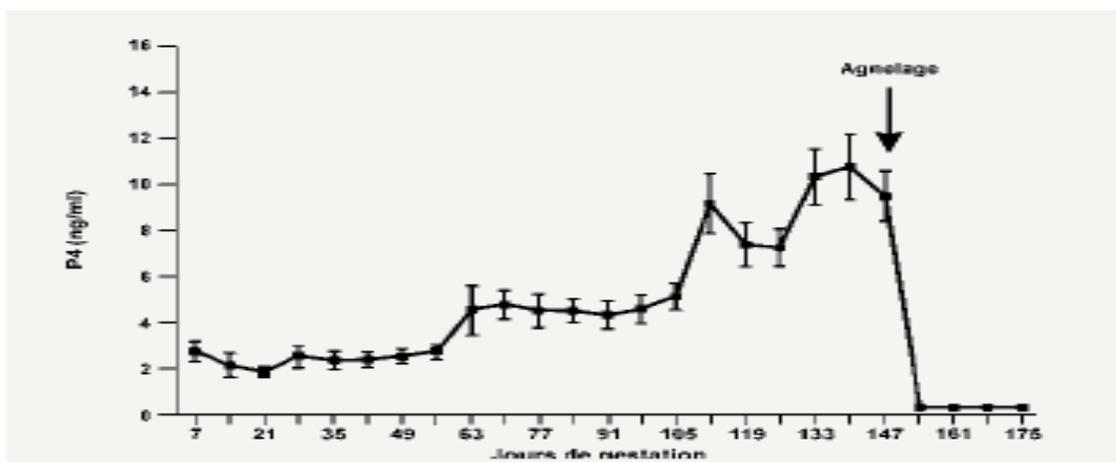


Figure 21 : évolution de niveau de progestérone plasmatique périphérique au cours de la gestation et en post partum chez la brebis de Mérinos (**Willard et al, 1995 ; El Amiri et al, 2003**).

Conduit à tenir : Le dosage de la progestérone peut s'opérer par RIA ou BIA sur des échantillons de sang, de lait entier ou écrémé ou encore dans la crème de lait (**El Amiri et al, 2003**).

Une des limites à cet examen a été pendant longtemps la nécessité de disposer d'un laboratoire en mesure de doser rapidement la progestérone. Cette difficulté est aujourd'hui surmontée par la disponibilité de kits commerciaux immuno-enzymatiques de dosage de la progestérone permettant d'effectuer le dosage de la progestérone en quelques minutes sur site (**Thimamer, 2000**).

Les échantillons de lait ou de sang doivent être impérativement conservés à entre +4°C et + 8°C, afin d'éviter la dégradation rapide de la progestérone à des températures supérieures.

-Le dosage de la progestérone présente l'intérêt de permettre un diagnostic précoce dès les 17 - 18 ° jours chez la brebis. Ce diagnostic permet certes d'identifier sans aucune équivoque les brebis non gestantes, mais il ne met pas à l'abri de faux diagnostics positifs selon l'importance de la mortalité embryonnaire dans le troupeau ou dans le --cas d'une connaissance imprécise de la date de fécondation (**Vanroose et al, 2000**).

Une sécrétion importante de progestérone peut être observée chez des femelles présentant un corps jaune persistant après une gestation ou pendant quelques jours après une mortalité embryonnaire ou un avortement.

-Des taux élevés de progestérone peuvent également être relevés lors de pyomètre ou de mucomètre donnant ainsi lieu à des erreurs d'interprétation. Enfin la possibilité d'une ovulation spontanée avec formation de corps jaune et donc sécrétion de progestérone n'est pas à écarter. Les faux négatifs sont en revanche rares. Ce dosage de la progestérone est par conséquent plus particulièrement indiqué pour exclure une gestation.

--A cela s'ajoute l'obligation de traiter rapidement les prélèvements recueillis et conservés à +4°C dans des tubes contenant de l'aside sodium dans le cas de prelevement sanguine (5 mg /ml de sang) ou du bichromate de potassium ou de cholure mercurique si ce sont des prelevement laitieres a fin d'eviter la rapide metabolisation de la progesterone in vitro (**Delahaux et al, 1979; Derivaux et Ectors,1980**).

1.3. Protéines spécifiques ou associées à la gestation

Depuis le stade blastocyttaire et jusqu'à la parturition, les cellules trophoblastiques synthétisent et secrètent un grand nombre et une grande quantité de molécules, dont quelques-unes seulement sont parfaitement connues (**Chemli et al, 2000**). Lorsque ces molécules sont sécrétées à des niveaux détectables dans le sang maternel, elles présentent un intérêt pour le diagnostic de gestation et de la fonction placentaire. (**Selon Zoli et al, 1990 et Willard et al, 1995**) ;

Chez la brebis, les protéines associées à la gestation ont été isolées essentiellement par trois équipes et ont pris les nominations de protéines spécifique de gestation (PSPB), protéines associées à la gestation (PAG) et antigène spécifique des cellules binucléées typiques de l'utérus gravide (SBU-3) ces derniers n'ont pas fait l'objet pour le diagnostic de gestation. Elles sont synthétisées par les cellules binucléées typiques du placenta des ruminants.

Chez la brebis, au 22^e jour de gestation, cette méthode présente une spécificité de 100 % et une sensibilité de 94 %. La PAG est mesurable dans le lait de brebis et un diagnostic de gestation est possible au-delà du 32^e jour après la fécondation. Il existe une relation entre les concentrations plasmatiques des PAG observées au cours de la gestation et la taille de la portée chez les ruminants. Cependant, les variations individuelles sont souvent importantes. Le dosage de PAG pourrait également être utile pour dénombrer les fœtus plus tard dans la gestation (**Willard et al, 1995 ; El Amiri et al, 2003**).

1.4. Dosage de l'hormone lactogène et placentaire

Le placenta produit une hormone lactogène placentaire (PL), connue également sous le nom d'hormone chorionique somato-mammotrope (CS). Cette hormone est détectable dès les 44^e à 48^e jours de gestation dans la circulation maternelle chez la brebis, par la suite, les taux sériques augmentent régulièrement pour atteindre un pic entre le 95^e et le 114^e jour. Ensuite, le taux diminue et l'hormone disparaît de la circulation au voisinage de la parturition (**Chan et al, 1978**).

Le dosage RIA de cette hormone présente une sensibilité de 97 % et une spécificité de 100 % dès le 64^e jour de gestation. L'apparition tardive de cette hormone dans la circulation périphérique maternelle prive ce dosage de son intérêt pour un diagnostic précoce de gestation. (**Roberston et al, 1980**)

2. Méthodes cliniques

2.1. Ballotement

Le ballotement, ou succussion permet de sentir le fœtus à travers la paroi abdominale de la brebis. L'opérateur applique une série de succussions sur le côté gauche de l'abdomen de la femelle et sent le fœtus rebondir sur sa main. Ce type de diagnostic reste tardif et nécessite une expérience certaine de l'opérateur. **(Roberston et al, 1980)**

2.2. Palpation recto abdominale

La palpation recto-abdominale permet de mettre en évidence la présence du fœtus ainsi que celle de ses annexes dans l'une des cornes utérines. La brebis doit être parfaitement contenue pour éviter tout risque de blessure ou de déchirure rectale pendant la manipulation. Le principe repose sur la mise en évidence de la masse fœto utérine en associant d'une part la palpation trans-abdominale et d'autre part, une manipulation rectale à l'aide d'une baguette en matière plastique rigide, creuse et à extrémité mousse. Le diagnostic de gestation est positif quand la main qui fait mouvoir la baguette rencontre une résistance de la masse fœto-placentaire et quand l'autre main identifie une masse solide correspondant au fœtus.

Cette technique présente deux avantages certains : son faible coût et sa spécificité (100% après 50 jours de gestation), néanmoins elle reste à utiliser avec prudence et par un opérateur expérimenté au regard des risques encourus par la femelle et le fœtus (Avortements). Son usage tend à disparaître.

2.3. Radiographie

La radiographie permet d'effectuer un diagnostic de gestation à partir du 36^e jour de gestation et de déterminer le nombre des fœtus avec une précision élevée à partir du 70^e jour après fécondation. Les animaux sont placés en position latérale ; on utilise généralement 80 à 90 KV sous un ampérage de 100 mA pendant un temps d'exposition variant entre 0,2 et 0,5 seconde suivant l'importance de la taille de l'animal. Entre les 70^e et 90^e jours de gestation, le pourcentage de diagnostics corrects dépasse les 95 % **(Derivaux & Ectors, 1980)**.

Malheureusement, son usage est grandement limité par le coût élevé de l'appareil, les difficultés inhérentes à son utilisation pratique en exploitation ovine, son efficacité réelle qu'à un stade tardif de la gestation, sans omettre les risques possibles d'irradiation auxquels sont exposés à la

fois l'animal et l'opérateur. Son utilisation est par conséquent limitée à un usage expérimental. (Derivaux & Ectors ,1980).

2.4. Echographie ou ultrasonographie

L'échographie ou échotomographie signifie littéralement « écriture d'une coupe formée d'échos ». L'utilisation des ultrasons est basée sur la réception des échos ultrasonores renvoyés par les interfaces entre des milieux d'impédances acoustiques il différentes. On regroupe ainsi sous le nom d'écho-graphie ou ultrasonographie les méthodes d'imagerie ultrasonores. L'échographie trouve son principal champ d'application dans l'étude des tissus mous.

Trois systèmes d'ultrasonographie ont été employés depuis plus de trente ans dans le diagnostic de gestation des petits ruminants :

- 1- Doppler à ultrasons ;
- 2- Ultrasonographie unidimensionnelle
- 3- L'ultrasonographie bidimensionnelle

CHAPITRE IV

IV. L'échographie

IV-1 Définition de l'échographie

Le mot « échographie » provient de deux racines grecques : echo (un écho) et graphie (écrire). Il se définit donc comme étant « un écrit par l'écho ».

C'est une technique d'imagerie médicale fondée sur l'enregistrement des échos produits par les ultrasons lors de leur passage à travers divers milieux de l'organisme. **(Quevauvilliers et al; 2001).**

Cette méthode d'exploration médicale rend les examens complémentaires moins utiles dans la plupart des cas et le diagnostic plus sûr et précoce.

La pratique de l'échographie nécessite de bonnes connaissances anatomiques et cliniques, ainsi qu'une certaine habileté manuelle, elle impose également une excellente compréhension des mécanismes physiques impliqués dans la construction d'image **(BOURGEOIS et al.)**.

IV .2 Principe de base de l'échographie :

IV.2.1 Bases physiques de l'échographie :

L'échographie ou échotomographie permet de visualiser les contours et la structure des organes. Il s'apparente aux méthodes de détection par sonar utilisées en navigation **(LEGRAND et CARLIER., 1981)**.

IV-2-2 Caractéristiques des ultrasons :

a) Fréquence :

Les ultrasons utilisés dans le diagnostic médical ont des fréquences comprises entre 1 et 12 MHz. ils sont donc inaudibles pour l'homme. Mais la fréquence des ultrasons peut être modulée : augmenter la fréquence permet d'avoir un signal plus précis (et donc une image plus fine) mais L'ultrason est alors rapidement amorti dans l'organisme examiné et ne permet plus d'examiner les structures profondes.

En pratique l'échographiste a, à sa disposition, plusieurs sondes avec des fréquences différentes **(VALON et LEGRAND 1981 ; BUCZINSKI, 2008 ; WIKIPEDIA, 2009)**.

b) Vitesse :

La vitesse de propagation est variable en fonction du milieu traversé par les ultrasons (cf. Tableau 3). Cette vitesse est constante pour un même milieu. Ainsi, en mesurant le temps mis par

l'onde sonore pour aller d'un point à un autre, on peut facilement calculer la distance séparant deux points.

Les vitesses du son dans les différents tissus mous étant toutes très voisines, l'échographe est étalonné sur 1540 m/s (vitesse moyenne dans les tissus mous) (ROYNON et al. 1979).

Tissu	Vitesse de propagation
Air	331 m /s
Graisse	1450 m /s
Eau	1495 m /s
Tissu mou	1540 m /s
Muscle	1585 m /s
Os	4080 m /s

Tableau 3 : vitesse du son dans les différents tissus (ROYNON et al. 1979)

IV-2-3 Production des ultrasons

L'effet piézo-électrique :

Lorsqu'un cristal de quartz est soumis à une pression mécanique, des charges électriques apparaissent à sa surface. La différence de potentiel ainsi créée est proportionnelle à l'intensité de la compression. C'est l'effet piézo-électrique direct (cf. figure22).

Le phénomène inverse existe. En effet, lorsqu'une lame de quartz est soumise à un courant électrique, elle se comprime ou s'étire selon le sens du courant. C'est l'effet piézoélectrique inverse (cf. Figure 23).

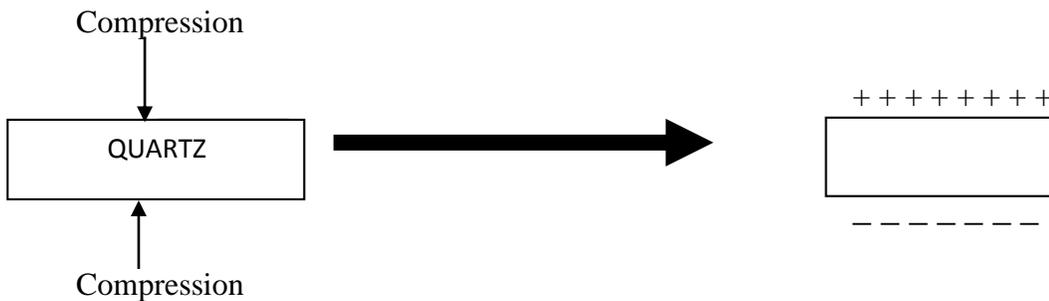


Figure 22 : effet piézo-électrique direct (TAINTURIER, 2001).

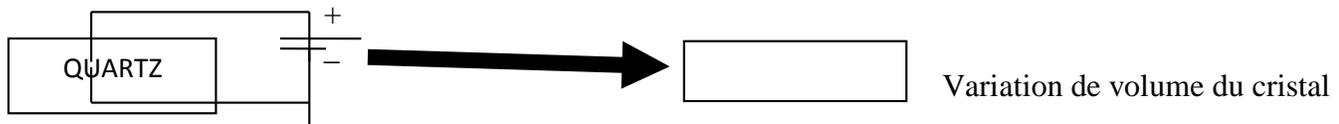


Figure 23 : effet piézo-électrique inverse (TAINTURIER, 2001).

b) Le faisceau d'ultrasons

On définit classiquement deux zones distinctes au sein du faisceau d'ultrasons (MORETTI, 1982) :

Le champ proche (appelé "zone de Fresnel") où le faisceau est considéré comme parallèle, le champ lointain (appelé "zone de Fraunhofer") où le faisceau diverge.

Le faisceau d'ultrasons est donc représenté par une première partie rectiligne, puis une seconde partie divergente (cf. Figure 24)

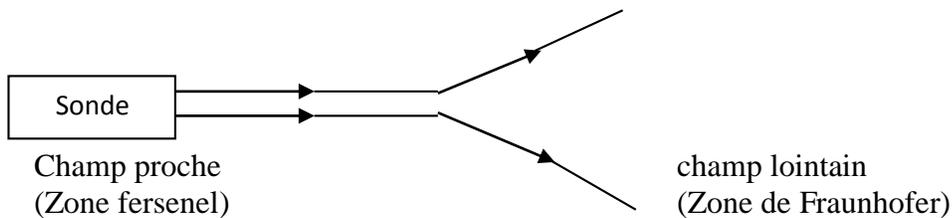


Figure 24 : représentation du faisceau ultrasonore (MORETTI, 1982).

L'utilisation des ultrasons est meilleure lorsque l'objet examiné est situé dans le champ proche : les interfaces sont davantage perpendiculaires aux rayons ultrasonores, en raison du meilleur parallélisme du faisceau. De plus, l'intensité est plus élevée au sein de cette zone. Or la longueur du champ proche est d'autant plus grande que la fréquence est élevée. Ainsi, il semblerait que l'on ait intérêt à augmenter la fréquence des ultrasons. Toutefois, le problème n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît. Une fréquence élevée s'accompagne en effet d'un pouvoir de pénétration faible (MORETTI, 1982).

3. Formation des échos

a) Réflexion spéculaire

Lorsqu'un faisceau d'ultrasons franchit une interface entre deux milieux d'impédance acoustique différente, une partie des ultrasons est réfléchié alors que l'autre partie franchit l'interface et sera réfractée dans le second milieu (cf. Figure 25). C'est la partie réfléchié du faisceau ultrasonore qui, en retournant au transducteur, ou sonde, permettra la formation de

l'image ultrasonore (la réflexion spéculaire est donc à l'origine des échos). Cependant, même si la réflexion du son est importante pour permettre la formation d'une image, la transmission derrière une interface est nécessaire pour permettre aux structures plus profondes de réfléchir le son disponible et d'être imagées. Or l'intensité du faisceau réfléchi est d'autant plus grande que la différence d'impédance entre les deux tissus traversés par le faisceau est grande (**HERRING et BJORNTON, 1985 ; PENNINCK et CUVELUEZ, 1985 ; MILES, 1989 ; BEGON et DELISLE, 1995**).

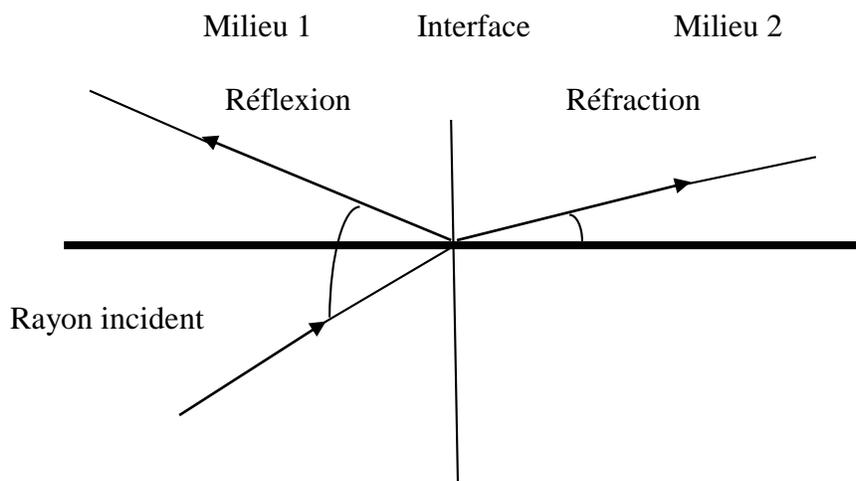


Figure 25 : réflexion spéculaire et réfraction (**LEGRAND et CARLIER., 1981**).

b) Réflexion non spéculaire

Dans certains cas, les ultrasons sont réfléchis de façon différente. En effet, lorsque les dimensions de l'interface rencontrée sont plus petites que celles du faisceau, l'onde ultrasonore est absorbée puis émise dans toutes les directions (cf. Figure 26). On retrouve le même phénomène en optique, lorsqu'un faisceau lumineux traverse une atmosphère poussiéreuse. Ce type de réflexion intervient pour des interfaces de moins de 2-3 mm, qui est la taille approximative du faisceau dans la zone de focalisation. On parle alors de réflexion non spéculaire, ou "dispersion acoustique" (**GiNTHEROJ, 1986**).

La réflexion non spéculaire permet la visualisation de l'échostructure interne des organes. Elle apparaît en effet en présence de petites structures (cellules, petits vaisseaux sanguins,...). La réflexion non spéculaire intervient ainsi dans les images de parenchymes. Par exemple, l'image caractéristique de la paroi utérine -plus ou moins hétérogène est due à la réflexion non spéculaire (**LEGRAND et CARLIER., 1981**).

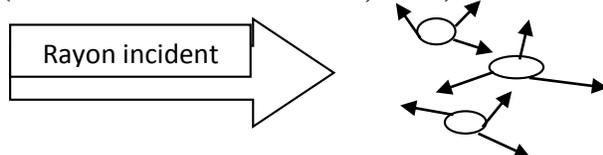


Figure 26 : réflexion non spéculaire et réfraction (**ROYNON et al. 1976**)

c) L'impédance acoustique

Chaque tissu du corps a une impédance, qui lui est propre : $Z = p.c$

P = est la densité du milieu

C = la vitesse de l'onde ultrasonore.

L'impédance est le paramètre qui définit la capacité du tissu à laisser passer une partie du faisceau d'ultra-sons. Donc l'impédance acoustique

Correspond à la résistance que le milieu oppose au cheminement des ultrasons (CHETBOUL et al. 1999 ; BUCZINSKI. 2008).

Milieu	impédance acoustique $Z(\text{g.cm}^2, \text{S}^{-1})$
Air	$0,0004 \times 10^5$
Graisse	1.38×10^5
sang	1.61×10^5
rein	1.62×10^5
Muscle	1.70×10^5
Os	7.8×10^5

Tableau 4 : impédance acoustique de différents milieux (CHETBOUL et al., 1999).

il ne faut pas non plus oublier que les ultrasons sont aussi absorbés, et ce d'autant plus dans des milieux à très faible cohésion moléculaire, comme l'air, ou très forte cohésion moléculaire, comme l'os (par un défaut de conductivité ou par inertie trop importante) (BARTHEZ, 1991; JAUDONJ et al., 1991).

En conclusion, l'air comme l'os sont des barrières infranchissables pour les ultrasons. il faut donc, lors d'un examen échographique, tâcher de les éliminer du champ de l'image.

Effets subits par le faisceau d'ultrasons

1-Atténuation

Dans un milieu homogène, l'énergie du faisceau d'ultrasons diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la source. Cette déperdition d'énergie se fait principalement par la réflexion des ultrasons, par l'absorption de l'énergie par les tissus (sous forme de déperdition de chaleur) et par la divergence du faisceau. L'atténuation de l'onde ultrasonore dépend de 3 paramètres

(LEGRAND et CARLIER., 1981) :

-la distance parcourue,

-la fréquence d'émission.

- Le milieu de propagation

Pour chaque milieu, on définit un coefficient d'absorption. Plus ce coefficient sera élevé, et plus les ultrasons seront absorbés (cf. tableau 5). L'atténuation est beaucoup plus importante dans l'os

et l'air que dans les tissus mous. En revanche, elle est très faible dans les liquides ; c'est pour cette raison qu'ils sont utilisés comme fenêtres acoustiques facilitant l'étude des tissus plus profonds (**LORIENT et al. 1995**).

Milieu	Coefficient d'absorption (dB.cm ⁻¹ .MHz ⁻¹)
Eau	0.002
Sang	0.18
Foie	0.95
Rein	1.0
Os	20.0
Poumon	40.0

Tableau 5 : Le coefficient d'absorption à 1 MHz (**CARMEL, 1987**)

- **La distance parcourue**

L'intensité d'une onde décroît exponentiellement avec la distance parcourue. De ce fait, deux interfaces identiques, mais situées à des profondeurs différentes, ne donnent pas des échos d'amplitudes égales, car les chemins parcourus par l'onde sont différents. Cet mouvement est corrigé approximativement par une amplification du signal en profondeur (**LORIENT et al., 1995**).

- **La fréquence d'émission**

L'atténuation de l'intensité ultrasonore au cours du trajet de l'onde est d'autant plus importante que la fréquence de l'onde est élevée. Ce phénomène est donc un critère important dans le choix du matériel. Si l'organe étudié est profond, il faut utiliser une sonde à fréquence basse : 3,5 à 5 MHz. Si au contraire on examine un organe superficiel, on utilise des fréquences élevées : 7,5 à 10 MHz. En pratique, lors d'examens de grands animaux, la sonde linéaire de 5 MHz est la plus polyvalente (**LORIENT et al., 1995**).

2. Pouvoir de pénétration

L'atténuation du faisceau d'ultrasons limite la profondeur de pénétration du faisceau. Or celle-ci est proportionnelle à la fréquence de la sonde. Plus la fréquence sera élevée, moins le faisceau pénétrera dans les tissus (cf. tableau 6).

Fréquence de la sonde	Profondeur d'exploration
2.5 MHz	29
3.5 MHz	22
5 MHz	14
7.5 MHz	7

Tableau 6 : Profondeur limite de l'examen échographique (CARMEL, 1987).

IV-2 MODES D'ECHOGRAPHIE :

L'échographie permet d'obtenir la graphie sous trois formes appelées modes,

Il existe trois modes :

- Echographie en mode « A » unidimensionnelle
- Echographie en mode « B » bidimensionnelle
- Echographie en mode « TM » temps mouvement

Tableau 7: comparative entre les different modes:

Mode de l'échographie	Principe de l'échographie	Lieu de l'examination	limites (inconvenient)	avantages
Echo-mode doppler	-détecter les battements cardiaques fœtaux -mouvements fœtaux -le flux de sang dans les artères placentaires	par : -voie transrectale -voie trans-abdominale	-une précision de 73 % pour les diagnostics négatifs et de 68 % pour les positifs. -trop long et nécessite un examen minutieux ce qui limite usage grande effectif	-Se montre fiable entre le 45° et 70° jour de gestation si l'opérateur est expérimenté (Rues et al, 2006). -un certain intérêt dans l'examen de la viabilité fœtale en cours de gestation et pour l'estimation de l'âge de la mise bas.

<p>(mode A) Ultrasonographie unidimensionnelle</p>	<p>-permet la distinction entre les zones échogènes et anéchogènes(le liquide amniotique essentiellement)</p>	<p>Par voie trans abdominale et transe rectale</p>	<p>ne permet ni de déterminer le nombre des fœtus ni la viabilité de ces derniers. Elle peut également être à l'origine d'un certain nombre d'erreurs (<i>faux positifs ou faux négatifs</i>)</p>	<p>une technique simple et rapide (80 à 100 brebis par heure) . La fiabilité de cette technique de diagnostic de gestation est optimale entre le 75^e et le 120^e jour (Jardon, 1988)</p>
<p>(Mode B) Ultrasonographie bidimensionnelle</p>	<p>Permet la Visualisation directe du ou des fœtus, -des vésicules embryonnaires et -du liquide amniotique sur un écran.</p>	<p>Examine en région abdominale</p>	<p>-L'efficacité de cette méthode est en grande partie conditionnée par le niveau d'expérience et de pratique des opérateurs. - le coût de l'appareillage qui peut paraître élevé est rapidement amorti dans les grands élevages -</p>	<p>-déterminer le stade de gestation par la prise des mensurations de l'embryon ou du fœtus ainsi que le nombre de fœtus -Elle peut être utilisée dès le 30^e jour de gestation avec une sonde trans-abdominale (Garcia et al, 1993) et dès le 21^e jour avec une sonde rectale -permettrait également de dénombrer le fœtus avec une précision de 99% entre le 43^e et le 90^e jour de gestation (White et al, 1984). Reste une technique numéro deux dans le diagnostic de gestation après le dosage hormonal et protéique</p>

IV-3-Mode d'action

Echographe mode Doppler :

Les ultrasons émis à partir d'une source fixe sont réfléchis par tout obstacle mobile tel que le cœur ou le flux sanguin ; ils subissent alors une modification de fréquence proportionnelle à la Vitesse de déplacement de l'obstacle.

La sonde exploratrice possède deux cristaux permettant une émission continue d'ultrasons. Elle est reliée à un appareil qui convertit la différence de fréquence entre ultrasons incidents et réfléchis, en signaux audibles caractéristiques des ensembles réflecteurs (**Bosc, 1971 ; El Amiri et al, 2003**).

Mode A :

. Dans ce système, le transducteur contient un seul cristal qui émet des ondes d'ultrasons qui pénètrent les tissus sous cutanés et qui sont réfléchies lorsqu'elles rencontrent une interface d'impédance acoustique élevée (utérus gravide ou structures liquidiennes). Le transducteur reçoit l'onde réfléchie et la convertit en différents pics sur un oscilloscope ou en signaux sonores. C'est la forme la plus simple de transcription des ultrasons. L'image est obtenue à partir d'un seul faisceau ultrasonore et les échos reçus sont visualisés par des pics le long d'une ligne horizontale. Chaque pic correspond à l'amplitude des échos réfléchis et la ligne horizontale représente la profondeur de la structure où l'écho réfléchit (**Jardon, 1988**).

Mode B :

Le signal dans ce mode est obtenu à partir de multiples faisceaux d'ultrasons dont chaque écho est analysé. Sur l'écran, les structures où se réfléchissent les ultrasons sont schématisées par des points ainsi, l'image est le reflet des structures du corps. De plus, la brillance des points correspond à la force des échos reçus ce qui permet de différencier les structures sur l'écran par des niveaux de gris. Les parois et les capsules des organes et de leur parenchyme sont ainsi distinguées.

Avec ce mode, les images représentent une tranche de l'organisme. Les sondes des échographes permettant l'obtention de ce type d'images sont constituées d'un cristal mobile ou de plusieurs cristaux fixes qui émettent une série d'ondes de manière séquentielle. (**Schrick, 1993**).

IV-4 Caractéristique de l'échographie

IV-4-1. Les types de sondes échographiques

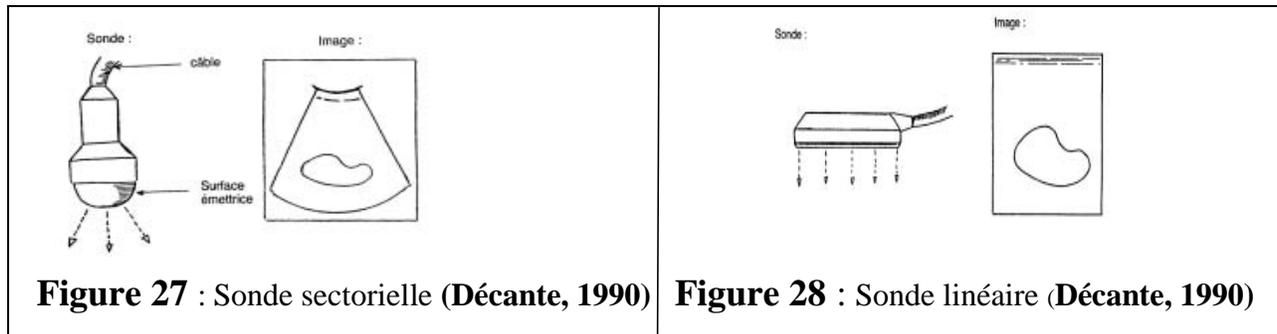
En échographie vétérinaire, il existe différents types de sondes qui ont chacun des avantages et des inconvénients. Selon la zone de l'organisme examinée, un certain type de sonde peut être préféré. Les sondes échographiques sont généralement classées en fonction du mécanisme de balayage du plan de coupe : il existe des sondes mécaniques et des sondes électroniques.

A-Sondes mécaniques

Les sondes mécaniques, encore appelées sondes sectorielles, sont constituées soit d'un élément piézo-électrique qui oscille autour d'un axe, soit de plusieurs éléments (généralement trois) en rotation autour d'un axe. Ce mouvement est souvent perceptible lorsqu'on place la main sur la sonde. .

Les sondes mécaniques ont un balayage sectoriel et donnent une image en cône, seule une faible surface de contact permet une grande surface d'exploration. Leur utilisation est donc privilégiée quand la fenêtre acoustique est réduite, c'est le cas de l'échocardiographie.

Elles permettent d'obtenir une bonne résolution proximale. Cependant, comme les lignes d'échos réfléchis ne sont pas parallèles, la résolution latérale change en fonction de la profondeur d'exploration. De plus, les structures de grande dimension sont plus difficiles à visualiser à proximité de la sonde. (Figure 27).



B- Sondes électroniques

Les sondes électroniques sont constituées de plusieurs éléments piézo-électriques identiques juxtaposés en ligne droite (sonde linéaire ou barrette), sur un arc de cercle (sonde linéaire courbe) ou en cercles concentriques (sonde annulaire) (Cros, 2005).

B-1 Sondes linéaires « barrette »

Les cristaux sont juxtaposés côte à côte sur une longueur d'environ 10 cm. Ils sont excités électroniquement de proche en proche. La forme de l'image obtenue est rectangulaire. (33 type des sondes présentes de nombreux avantages (Mialot et al. 1991).

L'apprentissage de la manipulation et de la représentation dans l'espace du plan de coupe est rapide Le plan de coupe étant constitué de lignes d'échos réfléchis toutes parallèles entre elles, la résolution latérale est bonne et constante sur toute la profondeur du champ examiné ; ce qui fait que l'image obtenue est meilleure que celle d'une sonde sectorielle. Il est possible de visualiser des structures de plusieurs centimètres, même à proximité immédiate de la surface de la sonde.

En revanche, la surface de contact avec la partie à examiner doit être importante et l'utilisation par voie externe transcutanée chez les petits ruminants est parfois limitée. (Ce matériel est cependant idéal pour les vétérinaires l'utilisant en gynécologie bovine et équine).

En revanche, leur utilisation est impossible pour certaines applications telles que l'échocardiographie chez les carnivores domestiques (Boin, 2001).

B-2 Sondes linéaires courbes

Les cristaux alignés en arc de cercle sur quelques centimètres sont également excités électroniquement de proche en proche. Ces sondes courbes permettent d'avoir un champ d'exploration plus large qu'avec les sondes linéaires. L'image reconstituée est en forme de cône comme les sondes sectorielles. Cependant, elles ont une plus grande surface de contact que ces dernières si bien que leur emploi reste difficile sur des chats et des chiens de petit format, sauf pour les sondes dites « micro-convexes » dont la surface de contact est réduite (Barthez, 2000%). Ce type de sonde est donc généralement utilisé pour l'échographie abdominale de chiens de grand format ou de veaux. (Figure 29)



Figure 29 : une sonde linéaire courbe et image échographique correspondante

(www.procrealis.com/stimulation-simple-de-ovulation)

B-3. Sondes annulaires

Les éléments piézo-électriques des sondes annulaires sont assemblés en cercles concentriques pour former un réseau annulaire. Chaque élément est connecté à un module d'émission/réception. Ainsi, la fréquence d'émission des cristaux est différente d'un cercle à l'autre, ce qui permet d'obtenir une image d'une très bonne définition sur toute la profondeur d'exploration. Avec ce type de sonde, l'image affichée à l'écran est un cône.

IV-4-2 Choix de la sonde

Le choix de la sonde échographique se fait en fonction de deux critères : Le type de sonde, et La fréquence des ultrasons. L'échographie par voie transrectale s'effectue à l'aide de sondes linéaires ou sectorielles, qui épousent bien la paume de la main, Une sonde de fréquence élevée permet d'avoir une image très fine mais sur une profondeur d'exploration réduite. Il est donc nécessaire de trouver un compromis entre le niveau d'exploration et la résolution de l'image échographique.

IV-5 INTERPRETATION DES IMAGES

Les différents types d'images :

a) images de contours, paroi et cloison :

Elles sont représentées par une ligne échogène continue quelle que soit l'incidence des ultrasons. Ces parois sont visibles même si les deux milieux qu'elles séparent ont des impédances acoustiques voisines. Les parois traversées en incidence perpendiculaire sont très échogènes tandis que les parois tangentes au faisceau ne sont pas toujours visibles sur l'écran. L'image échographique des vaisseaux est caractérisée en coupe transversale par un disque noir plus ou moins bordé de blanc selon les caractéristiques structurales de la paroi, et en coupe longitudinale par une image canalaire noire bordée de blanc (**LORIOT et al., 1995**).

b) images de tissus

Elles sont dues principalement aux réflexions non spéculaires. L'échogénicité est fonction de la Structure du tissu.

- **Les tissus mous**

Il s'agit des muscles et des divers parenchymes organiques (foie, rein, etc.). On obtient sur l'écran une image de texture granuleuse, alternant des taches blanches, grises et noires. Donc l'image échographique d'un organe parenchymateux est composée d'une part d'une image

d'interface très échogène résultant de la réflexion des ultrasons et représentant le contour de l'organe, et d'autre part d'une image tissulaire, scintillante, résultant de la diffusion de ultrasons et représentant le parenchyme de l'organe (**LORIOT et al. 1995**).

- **Les tissus gras**

Le tissu adipeux présente deux types d'échostructure différents. IL peut être:
-transparent : c'est le cas du tissu adipeux sous-cutané et de la graisse péri-rénale.
-échogène : c'est le cas du mésentère et du sinus rénal.
Ces variations sont imputables à la teneur de la graisse en fibres de collagène, ceci expliquant par ailleurs les variations individuelles d'échogénicité. Donc en générale, les tissus adieux donnent des images de mauvaises qualités car l'onde ultrasonore est très atténuée et très diffractée. Les animaux obèses et ceux dont la peau est épaisse sont donc difficiles à échographier (**LORIOT et al. 1995 ; ENGLANDG et ALLEN, 1999**).

- **Les tissus osseux**

L'os est un tissu à forte cohésion moléculaire avec une impédance acoustique élevée. La différence d'impédance acoustique 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 donc pas d'image derrière un tissu osseux, et sa description se limite à celle de sa surface (**LORIOT et al. 1995**).

c) Les images de liquides

- **Liquides homogènes :**

Les ultrasons traversant des liquides purs ne rencontrent aucune interface. Ils apparaissent ; donc à l'écran sous la forme de zones vides d'échos, c'est-à-dire anéchogènes, L'urine et le liquide amniotique sont des liquides homogènes (**JAUDON et al. 1991 ; LORIOT et al. 1995**).

- **Liquides non homogènes**

Dans les liquides présentant des particules solides tissulaires ou liquides en suspension, les ultrasons rencontrent une multitude de petites interfaces. Le pus est un exemple de liquide non homogène (**JAUDON et al. 1991 ; LORIOT et al. 1995**).

a) Les images de gaz

Dotés d'une impédance acoustique très faible, ils sont eux aussi générateurs d'interfaces n'autorisant pas la réfraction des ultrasons. Ils revêtent un aspect semblable à celui des tissus solides.

Sur l'écran on observe une image d'interface hyperéchogène suivie d'un cône d'ombre (**JAUDON et al. 1991 ; LORIOT et al. 1995**).

IV-6 Les artéfacts :

Ce sont des altérations morphologiques virtuelles des structures analysées, due à des phénomènes inhérents à la technologie mise en œuvre et sans aucune implication anatomomorphologiques. Ils peuvent être à l'origine d'erreurs d'interprétation (**CARNIEL, 1987 ; JAUDON et al., 1991 ; LORIOT et al., 1995**). Ce sont :

a) la réverbération

Il s'agit de va et vient des ultrasons entre deux interfaces. Les échos retardés dans leur cheminement arrivent plus tardivement à la sonde. Cet écho de répétition se manifeste par une succession de courbes hyperéchogènes parallèles

b) artéfact en miroir

On l'observe sur les coupes abdominales para-sagittales hautes, lorsqu'on échographie la face diaphragmatique du foie, c'est l'apparition sur l'écran de deux images identiques, symétriques par rapport à une ligne très échogène (qui représente le diaphragme) (**CARNIEL, 1987 ; JAUDON et al. 1991 ; LORIOT et al. 1995 ; NYLANDTJ et MATTON, 1995**).

Toutefois, cet artéfact est très rare lors de l'examen de l'appareil génital des bovins. Il peut exceptionnellement être observé lorsque le fœtus est localisé au-dessus de la symphyse pubienne de la vache. Dans ce cas, le pubis joue le rôle d'un miroir qui réfléchit une grande partie des ultrasons

c) le cône d'ombre

Triangle noir à pointe vers le haut, il correspond à une perte d'information sur une donnée de l'écran, liée à la réflexion totale des ultrasons au niveau d'une interface avec de l'air, de l'os ou des calculs, due à la différence d'impédance entre deux milieux est trop grande (**CARNIEL, 1987 ; JAUDON et al. 1991 ; LORIOT et al., 1995 ; NYLANDTJ et MATTON, 1995**).

d) le renforcement postérieur des échos

Les ultrasons n'étant pratiquement pas atténués lors de la traversée en milieu liquide, l'échogénicité est très supérieure immédiatement en dessous, par rapport aux tissus mous environnants situés à la même profondeur. il en résulte une aire échodense, encore appelée zone de facilitation, juste en dessous des structures liquidiennes (**PIERSONRA et al., 1988 ; JAUDON et al., 1991**).

Ce phénomène facilite la mise en évidence du fœtus au sein des liquides fœtaux. Dans le cas des vésicules embryonnaires, lors de diagnostic de gestation, le renforcement postérieur se traduit par une aire écho-dense située juste en dessous de la vésicule embryonnaire. Cette aire écho-dense facilite la localisation de la vésicule embryonnaire surtout lors de diagnostic précoce de gestation (**SIGOGNAULT, 1992**).

e) l'artéfact en queue de comète

Ils concernent l'échographie digestive et pulmonaire, c'est un trait vertical que l'on rencontre lorsque le faisceau ultrasonore rencontre une bulle d'air ou une petite surface minéralisée. C'est un phénomène de réverbération, l'appareil interprète de délai successif entre les réverbérations comme un éloignement et inscrit alors une série rapprochée de pseudo-interfaces en « queue de comète ». C'est en fait un artefact caractéristique de l'échographie digestive, mais il est rare lors de l'examen de l'appareil génital (**CARNIEL, 1987 JAUDON et al 1991 ; LORIOT et al 1995**)

f) Artefact dû à la réflexion spéculaire Les collections liquidiennes de petite taille (vésicule embryonnaire, kyste utérin, etc.) peuvent présenter une image caractéristique : on observe deux échos très brillants, l'un en partie supérieure de la collection liquidienne, et l'autre en partie inférieure.

CHAPITRE V

Chapitre V : pratique de l'échographie chez les ovins

V-1 Utilisation de l'échographie pour déterminer l'état physiopathologique de L'appareil génital non gravide :

En pratique, l'examen échographique de l'appareil génital des petits ruminants Consiste presque exclusivement à établir un diagnostic de gestation et éventuellement à dénombrer les fœtus. Il est, en effet, rare de faire des échographies d'ovaires sur le terrain. Par ailleurs, il n'est pas possible de mettre en évidence l'utérus non gravide chez les petits ruminants par échographie transabdominale l'échogénicité utérine ne contraste pas assez avec les tissus avoisinants (HESSELINK et TAVERNE, 1994).

Pourtant, même si la voie transabdominale est la voie privilégiée chez la brebis, il est possible de pratiquer par voie transrectale (principalement expérimentalement),

- l'échographie des ovaires et de l'utérus non gravide, mais l'intérêt reste limité L'hydromètre est une affection classiquement rencontrée lors de non gestation chez la chèvre et plus rarement chez la brebis. (HESSELINK et TAVERNE, 1994).

V-1-1 L'échographie transrectale-transvaginal-transabdominal

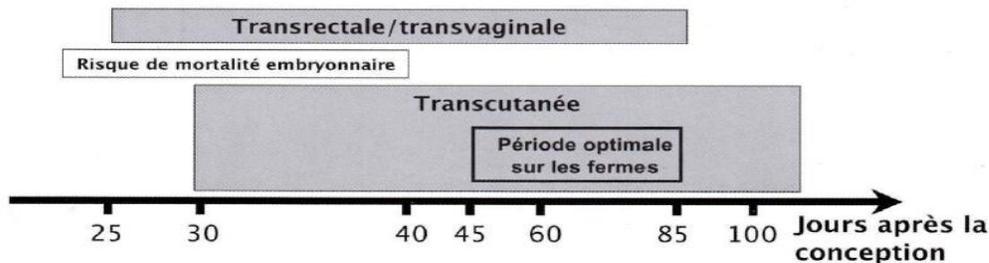


Figure 30 : Technique et période approprié (Descoteaux et al.2009)

V-1-1-1 Ovaires des petits ruminants

Les follicules et corps jaunes ne sont pas souvent identifiables chez les petits ruminants. De plus, leurs corps jaunes cavitaires présentent un liseré échogène périphérique très mince (1 à 2 mm de largeur) et sont donc souvent confondus avec de petits follicules.

Chez la brebis, au moment de l'œstrus, il est parfois possible de visualiser les follicules de plus de 5 mm de diamètre. En dehors de cette période, la majorité d'entre eux sont trop petits (KAHN, 1994). Cependant, lorsqu'un traitement de superovulation a été mis en place et que les Brebis ont répondu à ce traitement hormonal, les ovaires présentent alors de nombreux follicules anéchogènes plus facilement identifiables. Le jour de l'ovulation, ces follicules mesuraient entre 6 et 8 mm de diamètre (KAHN, 1994).

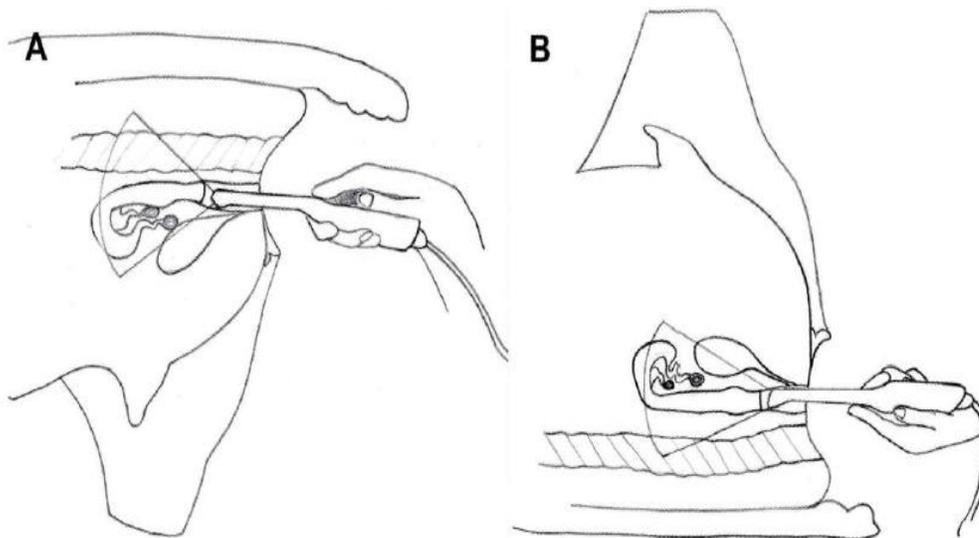


Figure 31 : la technique transvaginale pour l'examen échographique du tractus reproducteur des petits ruminants ; position A : La sonde est insérée dans le vagin chez la brebis retenue dans un appareil de contention et est déplacée lentement de haut en bas pour examiner les ovaires. ; Position B : La même technique peut être utilisée chez la brebis en décubitus dorsal

(Descoteaux et al.2009)

A- Echographie de l'ovaire (des follicules ; corps jaune)

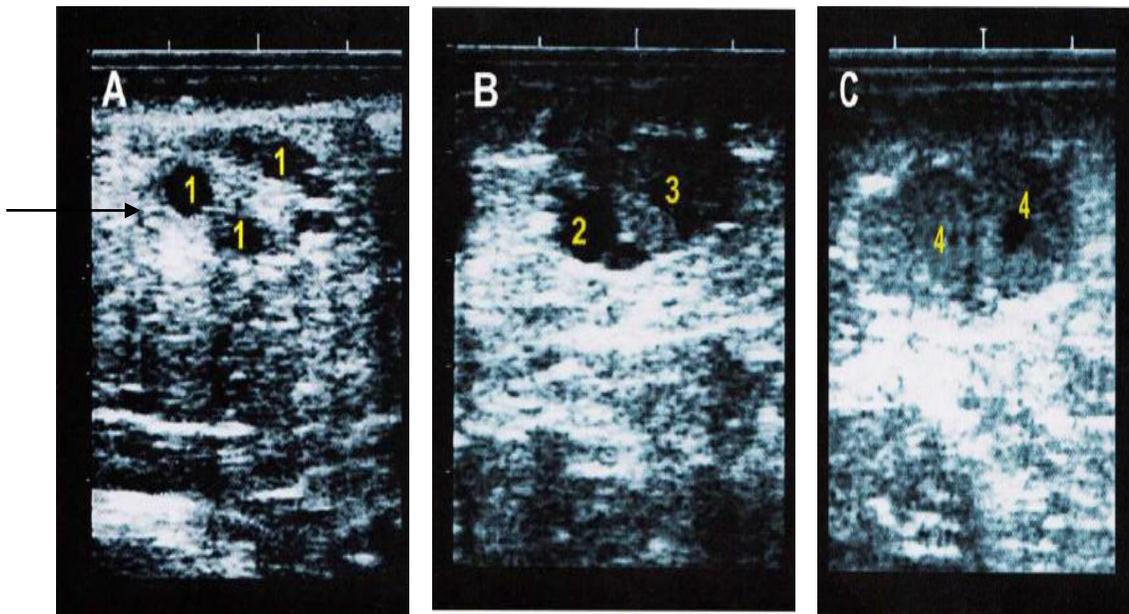


Figure 32 : Images échographiques d'ovaires chez des brebis en anoestrus et d'autres cycliques (A à C) (sonde 5 MHz ; profondeur 4 cm) (Descoteaux et al.2009).

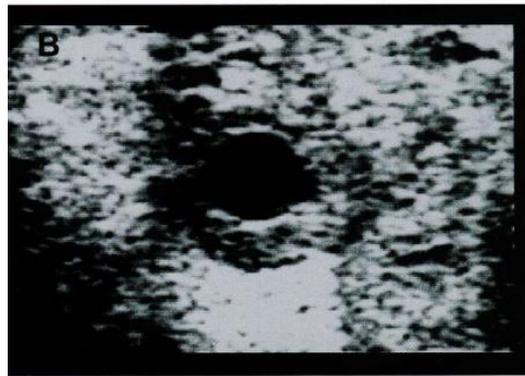
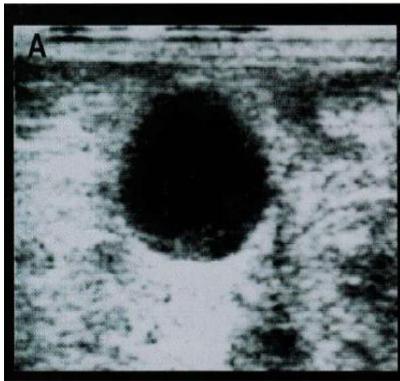
- **Image A** : Ovaire durant l'anoestrus avec plusieurs petites structures folliculaires anéchogènes (numéros (1) présente les follicules).
- **Image B** : Ovaire durant la saison de reproduction avec un follicule de taille moyenne (2). (3) : corps jaune cavitaire visible trois jours après l'ovulation.
- **Image C** : Ovulation double. (4); le corps jaune devient de plus en plus échogène jusqu'au jour 9 suivant l'ovulation et reste bien net jusqu'au jour 12, à partir duquel son pourtour devient plus flou au fur et à mesure de la baisse de concentration de progestérone. Veuillez noter que le corps jaune de droite contient une petite cavité centrale (aussi appelé corps jaune cavitaire).

B- Echographie des corps jaune

Les corps jaunes se détectent pour la première fois à l'échographie à partir du 3e jour suivant l'ovulation. Leur croissance est très corrélée avec la production de progestérone au milieu de la phase lutéale. L'échographie peut détecter à 100% un corps jaune Pleinement fonctionnel, mais est

moins efficace durant la phase de croissance et de dégénérescence du corps jaune et lorsqu'il y a plus d'un corps jaune présent sur l'ovaire.

-L'inexactitude existe aussi lorsqu'un corps jaune développe une cavité centrale. On peut éviter ce problème en mesurant le taux d'ovulation au jour 10 du cycle lorsque la plupart des cavités centrales des corps jaunes sont petites¹⁴¹⁶ On peut prendre les corps jaunes qui développent une grosse papille ou couronne pour des ovulations doubles Dans cette situation, un deuxième examen échographique quelques jours plus tard peut être nécessaire si le praticien est incertain du nombre corps jaunes. (Luc ; Jill. ; Gnemm ;2009)



(A)

(B)

Figure 33: Images échographiques du même corps jaune cavitaire entre le 3e et le 6e jour du cycle oestral. **A** : Développement d'un corps jaune avec une grande cavité au 3e jour après l'ovulation ; **B** : Image de la même structure six jours après l'ovulation.

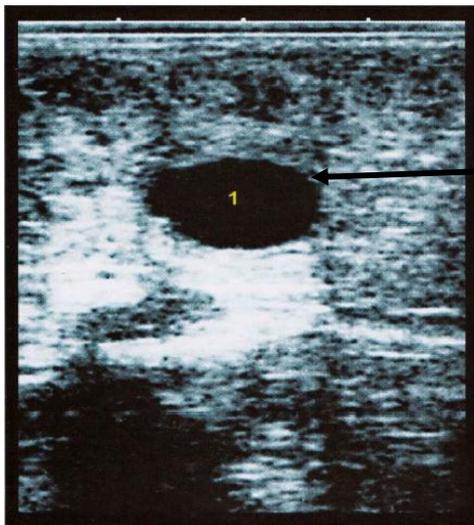
(Descoteaux et al.2009)

V-2-Le suivi de gestation par échographie

V-2-1-Le diagnostic de gestation et le suivi par échographie

L'embryon arrive dans l'utérus au jour 4 après l'ovulation et le conceptus commence à s'allonger à partir du 11e jour.

L'implantation ou adhésion ferme du conceptus à l'endomètre ne va pas prendre place avant le jour 16. Autour du 20e jour, la vésicule embryonnaire (Figure 34) s'étend jusqu'à la corne controlatérale de l'utérus créant des amas de fluides dans la lumière utérine. A partir du jour 21 de la gestation, les placentomes peuvent être visualisés comme de petites aires échogènes à la surface de l'endomètre. L'embryon devient plus visible



La vésicule embryonnaire(1) se voit généralement
Près le 20e jour de la gestation comme structure
anechogene

Figure 34 : Image échographique de la vésicule embryonnaire. (Descoteaux et al.2009)

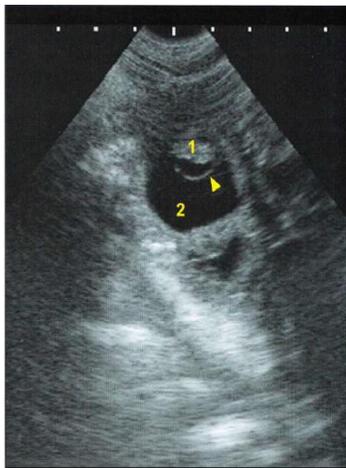


Figure 35 : Image échographique d'un embryon au jour 21
De gestation l'embryon peut facilement être confondu avec un
placentome (Descoteaux et al.2009)

De 0 à 30 jours : L'utérus est rempli de liquide, les cornes utérines ont un diamètre de 26 mm. Le fœtus mesure 5 à 15 mm, il n'est pas encore observable, le diagnostic de gestation est difficile

De 30 à 50 jours : Le fœtus mesure 15 à 50 mm de long et apparaît comme une structure blanchâtre. A partir de 40 jours ses mouvements sont visibles. Les cotylédons apparaissent comme des structures circulaires. Les membres sont visibles et comparables à de petits Bourgeons.

De 50 à 70 jours : Le fœtus mesure plus ou moins 10 cm. On peut observer sa structure, les battements de son cœur, le cordon ombilical...

De 70 à 90 jours : Les os du fœtus apparaissent bien, on repère facilement la cage thoracique, avec la colonne vertébrale et les côtes.

De 90 à 110 jours : On ne peut plus observer que des parties du fœtus, il est plus grand que ce que la sonde peut capter. Le diagnostic de gémellité devient difficile.

A plus de 110 jours : Les structures du fœtus peuvent être confondues avec celles de la brebis. Après 140 jours, il descend dans l'abdomen et peut alors se trouver trop loin pour être perçu par les ondes. Le diagnostic devient donc plus difficile conserver les images obtenues pour des mesures ultérieures plus précises.

Figure 36 : des images échographiques à 6 semaines, 9,12 et 17. (Marianne 2006)



12 semaines :
Longueur de l'humérus



6 semaines : fœtus avec tête, pattes et abdomen visibles



9 semaines : largeur de tête



17 semaines : thorax et cœur avec ses quatre compartiments

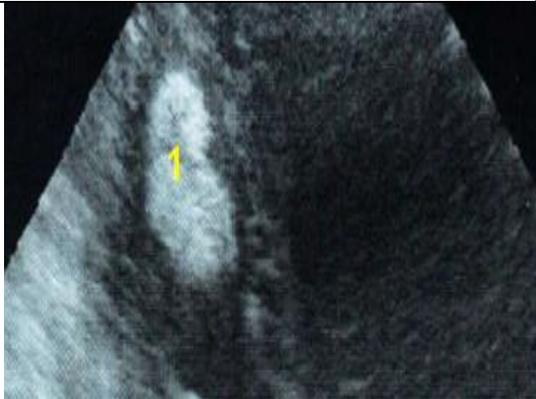
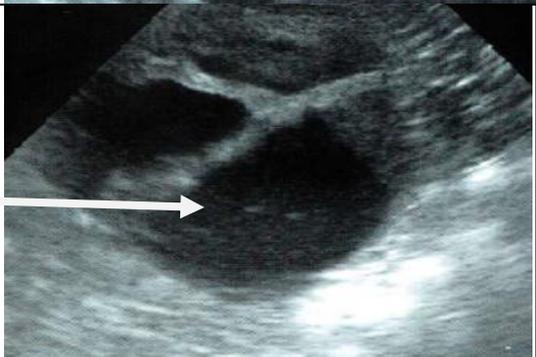
Le diagnostic de gestation a pu être établi en moyenne le 39^{ème} jour de gestation, soit au cours de la cinquième semaine, au plus tôt à 27 jours et au plus tard à 55 jours.

Le diagnostic de gémellité a pu être établi en moyenne au 40^{ème} jour. Les fœtus ont été observés jusqu'à la 20^{ème} semaine, à partir de la 14^{ème} semaine ils n'étaient

Plus visibles entièrement sur l'écran fœtus étant trop grands.

En revanche l'observation des cotylédons montre des différences, ils sont plus grands chez les brebis portant deux jeunes, ce qui peut s'expliquer par le besoin de couvrir des besoins nutritionnels deux fois plus importants. Les cotylédons ont été facilement observables à partir de la 6^{ème} semaine de gestation. Ils sont ronds jusqu'à la 7^{ème} 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 disque creux en son centre. Le rythme cardiaque a pu être observé à partir de la 8^{ème} semaine mais il est difficile à mesurer avec précision. Il diminue tout au long de la gestation et diminuera. (Marianne, Valérie et Jean ;2006)

V-2- tableau 8 : des pathologies chez les femelles peuvent être confondues avec la gestation :

Image échographique	Pathologie	Interprétation
	Image échographique d'un embryon mort	-l'embryon mort est plus échogène qu'un embryon normal -très faible quantité de fluide amniotique présent autour de l'embryon mort.
	Pseudogestation (gonflement de l'utérus causé par l'accumulation de liquide)	-Il ne sera pas possible d'identifier ni des structures fœtales ni d'autres signes de gestation comme les placentomes
	Métrorragie	une accumulation de sang à l'intérieur de l'utérus à cause de : -anormalités du placenta -Avortement ou gestation

Remarque : Il est aussi possible de voir à l'occasion de trouver d'autre pathologie :

- 1 - des malformations de différentes parties du corps du fœtus
- 2 - La torsion utérine durant la gestation
- 3- kyste folliculaire.

CONCLUSION

Conclusion

Il existe un nombre important de techniques de diagnostic de gestation chez la brebis, parmi ces méthodes on a l'échographie bidimensionnelle mode B et le dosage des protéines et hormones plasmatiques notamment la progestérone.

Grace aux ultra-sons et à la recherche de l'effet DOPPLER, la radiographie pourrait constituer un outil très performant de diagnostic précoce de gravidité chez la brebis.

C'est une technique rapide, non traumatisante et précise, intéressante à mettre en œuvre s'il est précoce car il présente plusieurs avantages : suivi de la cyclicité de la brebis (follicules, corps jaune, involution utérine), un diagnostic précoce de gestation (96.67% d'exactitude totale), une visualisation du conceptus (viabilité), détermination de sexe du fœtus et une détection efficace des problèmes gynécologiques (métrite, mortalité embryonnaire, structures kystiques).

Par contre pour la progestéronémie elle reste un bon indicateur de l'activité ovarienne et de non de la gestation de la brebis. Le diagnostic de gestation par dosage de la progestérone plasmatique, du point de vue économique, n'est pas du tout rentable, il est onéreux.

Le diagnostic de gestation est un élément très important dans la gestion de la reproduction, ou le technicien ou le vétérinaire chargé de suivi de l'élevage, doit assurer la combinaison entre la précocité et l'exactitude de ce diagnostic. Pour cette raison, il est préférable de faire plus d'un examen pour chaque femelle. Au moins, un dosage précoce de la progestérone dans le lait ou le sang pour détecter le plus tôt possible les femelles à ré-inséminées, qui doivent être suivies par un autre examen de confirmation, par échographie.

REFERENCE

BIBLIOGRAPHIE

Références bibliographiques :

Baril et al, 1993 : Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins ; FAO, Rome, 231p

BARON, 1990 : Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4, splanchnologie II. Edition Vigot. P 58-96

BARONE R., 2001 : Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4 splanchnologie II, 3^e édition, Edition VIGOT 23, rue de l'Ecole de Medcine 75006 paris, 895 pages.

Benyounes et al ; 2006 : suivi de la gravidité chez la brebis Ouled Djellal par dosage de la protéine associée à la gestation et de la progestérone, Revue Elev , Med, Vet . 59 P 65-73

Boin, 2001 : Atlas d'échographie en gynécologie bovine. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2001, n°86.

Boukhliq, 2002 : Cours de la reproduction de la 4eme année : R. Boukhliq

BRICE et PERRET, 1997 ; Guide de bonnes pratiques de l'insémination artificielle ovine

CARNIEL P, 1987 ; JAUDON J.-P et al., 1991 ; LORIOT N et al., 1995 ; NYLANDTJ et MATTON J, 1995 : données de base de l'échographie, le point vétérinaire 19 (105) -99 -212

CARNIEL P, 1987 ; JAUDON J.-P et al., 1991 ; LORIOT N et al., 1995 ; NYLANDTJ et MATTON J, 1995 : données de base de l'échographie, le point vétérinaire, 19. (105).199.212

Chan et al, 1978 : .la concentration maternel et foetal de lactogène placentaire par RIA chez les ovins ; endocrinologie 102

Courot M. (1988) : Techniques modernes de reproduction. In: 3^{ème} Congrès mondial de reproduction et sélection des ovins et bovins à viande, Paris (FRA), 1988/06/19-23. Proceedings : Volume 1, INRA Editions, pp 59–78.

Cros, 2005 : le sexage de fœtus par l'échographie chez la vache : étude de l'utilisation pratique sur le terrain ; thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire ENVA p 158

Delahaux et al, 1979 ; Derivaux et Ectors, 1980 : Reproduction chez les animaux domestiques, Tome 3 : Pathologie. Editions DEROUAUX (Belgique), 242p

DRIANCOURT et LEVASSEUR, 2001 : La fonction ovarienne In : la reproduction chez les mammifères et l'homme ; INRA, 273-298 Edité par l'Institut de l'Elevage, Paris, 64p

El Amiri et al, 2003 : Diagnostic et suivi de gestation chez la brebis : réalités et perspectives page 79-90

Elise MICHAUD et al. : comparaison des paramètres de reproduction de la brebis Suffolk selon le mode d'insémination artificielle ou naturelle après synchronisation des chaleurs 2006 page 14-16

François Castonguay, (2012) : la reproduction chez les ovins ; Édition Janvier 2012 page 84, 85, 89, 90 ,92

GINTHEROJ, 1986: ultrasonic imaging and reproductive events in the mare. Equi services Cross Plain USA; 378 page

Hafez E.S.E. (1974): In Reproduction in farm animals. 3^{ème} édition. Lea et Fabiger, 480p.

Heraly et al, 2000 : Le diagnostic de gestation et le suivi par échographie ; Centre d'Insémination et de Sélection Ovines CISO ;

Herring d.s et bjornton g, 1985; pennlnck (: et cuveluez s, 1985; miles k.g, 1989; begon d et dellslle f, 1995

HESSELINK ET TAVERNE MAM: 1994; pregnancy diagnosticis with lenear array real time ultrasound scanning

hmidi et al ;1993 : diagnostic précoce de gestation chez les bovins par dosage d'une protéine trophoblastique : la protéine bovine associée a la gestation (BPAG: Bovine Pregnancy Associated Glycoprotein) Revue. Elev, Vet . Pays Trop.192 p 180.

INRAP, 1988 : .Reproduction des mammifères d'élevage, Paris. Les éditions Foucher. P273

JAUDON J.-P et al. 1991 ; LORIOT N et al. 1995 : Bases physiques, technologiques et sémiologiques de l'ultrasonographie médicale. Point Vét., 1991, 23 (135), 11-18

KAHN, 1994 ; Atlas de diagnostic échographique. Edition maloine

LEGRAND JJ et CARLIER B., 1981 : Base physique de l'échotomographie recueil de Medecine Veterinaire, Masson 1-14

LORIOT N et al., 1995 ; échographie abdominale du chien et du chat, masson ; paris (142 la page).

Luc D ; Jill D. C ; G .Gnemm ; 2009 : Guide pratique d'échographie.

Marianne R, Valérie H et Jean-L B avril 2006 : Le diagnostic de gestation et le suivi par échographie ; Centre d'Insémination et de Sélection Ovines (CISO).

Mialot et al. 1991 : Echographie : matériel utilisable en clientèle rurale ou mixte et principales indications chez les ruminants et les porcins. In : Journées Nationales des GTV, Nantes, 14, 15 et 16 mai 2003, 639-646.

NYLAND TG et MATTON, 1995 : physicals principle instrumentation and safety of diagnostic ultrasound in veterinary diagnostic ultrasound web Saunders ;philadelphia 357 p 3 – 18 pour la reproduction des ruminants ;p 197 ,198 ;200.

SIGO CHETBOUL V et al., 1999; BUCZINSKI. S, 2008 : Echographie et doppler du chien et du chat : thorax, abdomen, œil,système nerveux, Atlas en couleur Masson , paris 453 page .

THIBAUT et LEVASSEUR, 1979 ; Reproduction in mammals and man.
Edition ellipses, Paris, 801p.

Vanroose et al, 2000 ; la reproduction de les animaux Sci. 60-61, 131-143.

Zaiem I., al. (2000) : Amélioration des performances de reproduction par
l'utilisation de la mélatonine chez la brebis à contre saison en Tunisie. Revue de
Médecine Vétérinaire, 151 (6), pp 517–522.

Zoli et al, 1990 et Willard et al, 1995 : Isolation de ' pregnancy specific
protein'. Chez les ovins ;Theriogenology, 33.

RESUME

Une meilleure maitrise de la reproduction ovine passe obligatoirement par l'utilisation des méthodes de Diagnostic plus performantes. En effet, l'importance d'un diagnostic de gestation le plus précoce et le plus précis dans l'optimisation de la conduite d'un élevage ovin n'est plus à démontrer.

Ce mémoire a eu donc pour objectif de faire une mise au point bibliographique succincte sur les techniques récentes de diagnostic de gestation chez la brebis en particulier celles utilisant l'outil échographique et le dosage de progestérone (P4).

À travers cette étude, il a été montré que le diagnostic de gestation par échographie chez la brebis est intéressant à mettre en œuvre s'il est précoce car il présente plusieurs avantages : suivi de la cyclicité (follicules, corps jaune, involution utérine), un diagnostic précoce de gestation (96.67% d'exactitude totale), et une visualisation du conceptus (viabilité). Par contre pour la progestéronémie, elle reste un bon indicateur de l'activité ovarienne et de non de la gestation chez la brebis. Le diagnostic de gestation est un élément très important dans la gestion de la reproduction, où le vétérinaire doit assurer la combinaison entre la précocité et l'exactitude de ce diagnostic. Pour cette raison, il est préférable de faire plus d'un examen pour chaque femelle.

Mots clés : diagnostic –gestation –brebis--échographie-progestérone

SUMMARY

A better control of the ovine reproduction passes obligatory by the use of more powerful methods of diagnosis. Indeed, the importance of a diagnosis of the earliest gestation and most precise possible in the optimization of the control of an ovine breeding is not any more to show.

This memory has this as main objective to make a development bibliographical brief on the recent techniques of diagnosis of gestation in the ewe in particular those using the echographic tool and progesterone assay .

Through this study, it was shown that pregnancy diagnosis using ultrasonography for ewe is interesting to realize if it is early like he has a several advantages: monitoring the cyclicity (follicles, corpus luteum, and uterine involution), Early pregnancy diagnosis (96.67% overall accuracy), a visualization of the conceptus (viability). Contrariwise, for progesterone assay she stays a good indicator of ovarian activity and not for pregnancy in the ewe. The pregnancy diagnosis is a very important element in the management of reproduction, where the veterinarian must ensure the combination of precocity and accuracy of this diagnosis, for this reason, it is better to do more than one exam for each female.

Key words: diagnosis-gestation-ewe-echography-progesterone

تلخيص

افضل تحكم في عملية التكاثر عند الغنم يمر حتما باستعمال طرق تشخيص الحمل الأكثر فعالية. أهمية تشخيص الحمل الأكثر ايكارا والأكثر دقة يساهم في تحسين مسار تربية الغنم.

هذا العمل يهدف الي وضع موجز مرجعي حول الطرق الجديدة لتشخيص الحمل عند النعجة وخاصة باستعمال طريقة الموجات فوق الصوتية وفحص البروجسترون في المصل.

من خلال هذه الدراسة يظهر بأن تشخيص الحمل عن طريق الموجات فوق الصوتية لنعجه يعتبر جد مهم لإمكانية تنفيذه في وقت كما يتميز بالعديد من المزايا: تتبع الدورة التناسلية (جراب، الجسم الأصفر، ارتداد الرحم)، التشخيص المبكر للحمل بدقة (96.67 بالمئة)، رؤيا مباشرة للجنين (لتشخيص الحياة). من ناحية أخرى فحص البروجسترون في المصل لا يزال مؤشرا جيدا على نشاط المبيض وليس مؤشرا على الحمل في النعاج تشخيص الحمل هو عنصر مهم جدا في إدارة التكاثر حيث يجب على الطبيب البيطري ضمان الجمع بين سرعة ودقة هذا التشخيص لهذا السبب من الأفضل القيام بأكثر من اختبار واحد لكل أنثى

كلمات مفتاحية: تشخيص-الحمل-النعجة-الموجات فوق الصوتية-البروجسترون

