

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET**

**INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES**



**Mémoire de fin d'études**  
**en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire**

**THEME :**

**diagnostic échographique de gestation chez la chèvre**

**Présenté par :**

**BENAYADA AHMED**  
**BENABDENNEBI AISSA**

**Encadre par :**

**Dr AIT AMRAN AMAR**

**Année universitaire : 2017 – 2018**

## REMERCIEMENT

*Nous tenons dans un premier temps à rendre Grâce à Dieu pour nous avoir accordées la santé, le Moral et surtout sa bénédiction pour la réalisation de nos études jusqu'à cet aboutissement. Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ces travaux :*

*À notre promoteur : Dr AIT AMRAN AMAR pour ses précieuses durant toute la durée du travail, et pour la confiance qu'elle nous a témoignés au cours de cette dernière année.*

*Merci de nous avoir supporté durant tout cette période, acceptez par ces quelques mots notre profonde reconnaissances. Nous tenons à remercier tous nos enseignants sans exception, qui ont contribué à notre formation.*

*Nos remerciements vont également :*

*Au premier lieu à nos parents et a l'ensemble des enseignants et travailleurs de l'institut vétérinaire de L'université IBN-KHALDOUN de Tiaret sans oublier Mr BELHAMITI TAHER pour son aide.*

*A tous les amis et les confrères de l'Institut des Sciences Vétérinaires, chacun par son nom En fin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## Dédicace

Je dédicace ce modeste travail en signe de respect, de reconnaissance et d'amour a :

Ma chère maman, pour leur amour leur sacrifie leur soutien et pour tous merci ;

Mon chère père leurs encouragement et leur soutien moral et physique ;

Ma famille , mon frère Youcef ,mes amis  
Hamza ,Ahmed,Aymen

Mes chère amis Lamine, Abdelkader, Khalil Nouredine  
qui ont mon aide de près et de loin afin de réaliser ce  
modeste travail

## *Dédicaces*

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,*

*Le respect, la reconnaissance...*

*Aussi, c'est tout simplement que*

*Je dédie mon mémoire à :*

*Ma très chères mamans, pour leurs Amour, leurs sacrifices, leurs  
Soutien et pour Tous, Merci;*

*Mon cher père pour leurs Encouragements et leur soutien moral et  
physique;*

*Ma famille : Aziz, Hocine, mes sœurs; et la famille Rezig ; Ali, Moussa*

*Mon enseignant et mon exemple ; Dr Bouakaz abderrahmane*

*Mes amis attachés ; Hemza, Aymen, Dr Bia taha, Dr Djira  
Abdelhamid et mon binôme ; benabdenbi aïssa, qui ont ma aidés de  
près et de loin afin de réaliser ce modeste travail.*

## LISTE DES TABLEAUX

---

### LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1.1 : Vitesse de propagation des ondes sonores et densité pour différents milieux.....	2
Tableau 1.2 : Fréquence de la sonde, pouvoirs de résolution et profondeur d'exploration.....	10

## LISTE DES FIGURES

---

### LISTE DES FIGURES :

Figure 1.1 Réflexion et réfraction de l'onde ultrasonore au niveau d'un dioptré:.....	3
Figure 1.2 : représentation schématique des modes A et B.....	7
Figure 1.3 : kyste folliculaire.....	12
Figure 1.4 : gestation de 3 mois.....	13
Figure 1.5 : sonde linéaire .....	15
Figure 1.6 : sonde sectorielle.....	16
Figure 1.7 : Contention et mise en place de la sonde dans la région inguinale.....	17
Figure 2.1 : gestation de 24 jours.....	23
Figure 2.2: gestation de 40 jours.....	24
Figure 2.3 : échographie transrectale.....	26
Figure 2.4 : pseudogestation.....	29
Figure 2.5 : gestation de 60 jours.....	30
Figure 3.1 : ECHOGRAPHDRAMINSKI.....	31
Figure 3.2 : Gel ET SONDE.....	31
Figure 3.3 : Cotylédons d'un utérus gravide.....	32
Figure 3.4 : Cage thoracique d'un fœtus.....	33

**Sommaire :**

**Introduction**

**PREMIER PARTIE : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**CHAPITRE 01 : ECHOGRAPHIE**

1 .Les ondes ultrasonores.....	1
2. Production des ultrasons.....	2
3. Formation des échos.....	3
3.1. Réflexion de type miroir.....	4
3.2. Réflexion de type multidirectionnel ou diffusion.....	5
4. Application à l'image échographique.....	5
5. Modes et traitement des échos.....	6
5.1. Mode A = Amplitude.....	6
5.2 Mode B = Brillance.....	6
5.3 Mode TM = Temps Mouvement.....	7
5.4 Mode BD = Bidimensionnel = en temps réel.....	7
6. Echostructure tissulaire.....	8
7. Qualité de l'image échographique.....	9
7.1. Pouvoir de résolution.....	9
7.2. Echelle de gris.....	10
8. Traitement de l'image et réglages.....	10
8.1. Gain.....	10
8.2. Filtres.....	11
8.3. Brillance.....	11
8.4. Contraste.....	11
8.5. Gel (freezer).....	11
9. Les artefacts.....	11
9.1. Cône d'ombre.....	12
9.2. Echo de renforcement postérieur.....	13
10. Innocuité des ultrasons.....	13
11. Les différents types de sondes.....	14
11.1. Les sondes linéaires.....	14
11.2. Les sondes sectorielles.....	15
11.3. Les sondes microconvexes.....	16
12. Réglages de l'appareil et manipulations de la sonde.....	16

**CHAPITRE 02 : DIAGNOSTIC DE GESTATION PAR ECHOGRAPHIE**

1. Avantages de l'échographie par rapport aux autres méthodes de diagnostic de gestation.....	19
1.1. Dosage de la progestérone dans le sang ou le lait.....	19
1.2. Dosage de glycoprotéines associées à la gestation.....	20
1.3. Dosage du sulfate d'œstrone dans le sang ou le lait.....	20
1.4. Palpation rectale abdominale.....	21
1.5. Echographie.....	21
2. Diagnostic de gestation par échographie.....	21
2.1. Echographie transabdominale.....	21
2.2. Echographie à partir de 35 jours.....	22
2.3. Echographie de 45 à 100 jours de gestation.....	24
2.4. Echographie après 100 jours de gestation.....	25
3.Échographie transrectale.....	25
4. Examen complémentaire.....	26
4.1. Estimation de l'âge de l'embryon ou du fœtus.....	26
4.2. Détermination du nombre de fœtus.....	27
4.3. Sexage de fœtus.....	27
5. Diagnostic différentiel de la gestation.....	27
5.1. Diagnostic différentiel de la gestation précoce.....	27
5.2. Cas particulier du diagnostic différentiel entre la gestation et le pseudogestation .....	28
6. Anomalies.....	30
6.1. Mortalité embryonnaire.....	30
6.2. Momification.....	30
6.3. Hydropisie des enveloppes fœtales.....	30

**PARTIE DEUXIEME : LA PARTIE EXPERIMENTALE.**

1. Matériels et méthodes.....	31
2. Résultat.....	32
3. Discussion.....	33
4. Conclusion.....	34

## INTRODUCTION

Le caprin de race locale est une entité génétique appréciable de part sa rusticité, son adaptation aux conditions climatique et son aptitude à valoriser les aliments médiocres une bonne compréhension de la reproduction de ces caprins permet une bonne maîtrise de cycle sexuelle et des techniques a la reproduction pour assurer une meilleur productivité.

L'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles en Algérie. De part son effectif qui plafonne les 4 287 300 et la diversité de ses populations (**M.A.D.R., 2011**). On signale que le cheptel caprin vient en seconde position, après l'ovin, avec 14% et comprend 50 % de chèvres (**Nedjraoui, 2003**). Outre qu'il joue un rôle socioéconomique non négligeable, il représente un potentiel considérable de production de lait et de viande dont le cheptel est constitué de populations autochtones souvent hétérogènes, mais bien adaptées aux conditions locales et d'individus importés issus de races améliorées. La chèvre est exploitée dans différentes régions du pays : zones montagneuses, steppiques et sahariennes. Souvent décrite comme étant la «vache du pauvre»,

L'élevage caprin producteur de viande rouge et lait peut être une bonne alternative pour un pays comme l'Algérie. Cette espèce qui ne pesé pas des problèmes majeurs aux éleveurs et particulièrement intéressante par sa capacité d'adaptation aux conditions d'environnement (Gordon, 1997). En effet la chèvre suscite aujourd'hui un intérêt certain, soit comme un alternative de diversification dans le cadre filières laitières organisées, soit comme production support de programme de développement rural tant dans les pays industrialisés que dans les pays en voie de développement.

Comparais aux ovins, les chèvres possèdent de nombreux avantages tels que la résistance au stress thermique et aux périodes de sécheresse. De plus la digestibilité des fourrages riche en cellulose est meilleur chez les caprins. De bonne chèvres donnent annuellement une quantité de lait égale a vingt fois de leur poids, les études ont montré que chèvre de 50 kg peu fournir 5 kg de lait par jour.

Les caprins compte parmi les animaux domestiques les plus fertile, leur non perfectionnement est tous jours estime eu égard a leur alimentation et à leur gestion sanitaire et reproductive (Holtz, 2005). Cependant certain race manifestent d'importante variation saisonnière de leur activité sexuelle qui se manifeste chez la femelle par l'existence d'une période d'anostrus saisonnier. Et chez le mal, par une diminution de l'intensité de comportement sexuelle et de la production spermatique.

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

méthodes utilisées pour étudier la gestation chez la chèvre peuvent être classées en deux catégories : d'une part, les méthodes de laboratoire parmi lesquelles on peut citer les dosages hormonaux (sulfate d'œstrone, somatomammotropine chorionique ou hormone lactogène placentaire, progestérol) et les dosages de protéines spécifiques (associées) à la gestation (PSPB /PAG), d'autre part, les méthodes cliniques, dont la radiographie, la palpation abdomino-rectale, et l'ultrasonographie (Doppler, mode-A et mode-B).

Le but de notre travail est basé sur un examen gynécologique par échographie sur des chèvres de race locale dans un moment bien précis.

**PREMIER PARTIE : PARTIE  
BIBLIOGRAPHIQUE**

# **CHAPITRE 01 : ECHOGRAPHIE**

Le principe de l'échographe est le même que celui du sonar utilisé en navigation. Une sonde, équipée de cristaux piézo-électriques, envoie des ultrasons qui se propagent dans le corps et en reçoit les échos. Le cristal mesure ces échos et l'appareil intègre les mesures de temps, de réception et d'intensité pour créer une image sur un écran. L'image est en noir et blanc avec différents niveaux de gris. Tout ce qui est liquide apparaît en noir, ce qui est solide en gris plus ou moins clair selon la densité des tissus et les os sont quasiment blancs.

### **1. Les ondes ultrasonores :**

Le son est défini comme étant une propagation d'énergie sous la forme d'une vibration des particules d'un milieu (**Jaudon et al, 1991**).

L'onde sonore est caractérisée par :

➤ Sa fréquence  $f$  : elle correspond au nombre de compressions/expansions subies par les particules en 1 seconde et s'exprime en cycles/s ou Hertz (Hz). Les sons possédant une fréquence de plus de 20 000 Hz dépassent le spectre audible par l'oreille humaine (20 à 20 000 Hz environ) et sont donc appelés ultrasons (**Leveille et al, 1995**). En échographie médicale, les ondes ultrasonores utilisées varient de 2 à 15 MHz.

➤ Sa longueur d'onde  $\lambda$  : elle représente la distance séparant 2 ondes successives (**Pollet, 1993**).

➤ Sa vitesse de propagation ou célérité  $c$  : la vitesse de propagation dépend du milieu traversé et augmente avec la cohésion moléculaire de celui-ci (**Pollet, 1993**). Elle se calcule de la manière suivant :  $c = \lambda \times f$ . Ainsi, elle est la plus faible pour l'air (354m/s), moyenne pour les tissus mous (environ 1 540 m/s) et élevée pour l'os (3 380 m/s). Chaque milieu sera caractérisé par son impédance acoustique ( $Z$ ), égale au produit de sa densité ( $d$ ) par la vitesse de l'onde sonore ( $c$ ) dans ce milieu avec :  $Z = d \times c$

**Tableau 1.1 : Vitesse de propagation des ondes sonores et densité pour différents milieux (Moretti ,1982).**

Milieu	Vitesse de propagation (m/s)	Densité (g/cm <sup>3</sup> )
Air	331	0,0012
Eau	1497	0,997
Tissu hépatique	1570	1,055
Tissu musculaire	1568	1,058
Tissu osseux	3360	1,85

L'intensité des ultrasons utilisée pour les observations est faible, elle est comprise entre 0,001 et 0,1 Watt/cm<sup>2</sup>. Cette intensité est plus de 100 fois inférieure aux intensités nécessaires en chirurgie, elle est, donc, sans danger pour l'animal. Compte tenu de ces intensités et des tissus explorés, la distance de pénétration des ultrasons varie de 4 cm pour une fréquence de 10MHz à 30cm pour une fréquence de 1MHz. Les ultrasons à hautes fréquences ont, donc, une moins bonne pénétration que ceux à basses fréquences. Plus la fréquence est élevée, meilleure est la résolution ainsi que la qualité de l'image obtenue.

La résolution correspond à la distance minimum séparant deux points proches l'un de l'autre, alignés en profondeur ou latéralement qui permet de voir 2 taches distinctes sur l'écran. La résolution axiale est d'environ 0,9cm pour une fréquence de 3,5MHz et 0,4 cm pour 7,5 MHz (**Legrand et Carlier, 1981**). En conséquence, pour l'exploration d'organes situés à une dizaine de centimètre de profondeur, il est nécessaire d'utiliser les sondes de fréquences moyennes car cela constitue le bon compromis entre résolution et pénétration. Les fréquences de 3,5 et 5 MHz sont très souvent utilisées chez la chèvre pour l'exploration de l'appareil génital (**Kalandi,2009**).

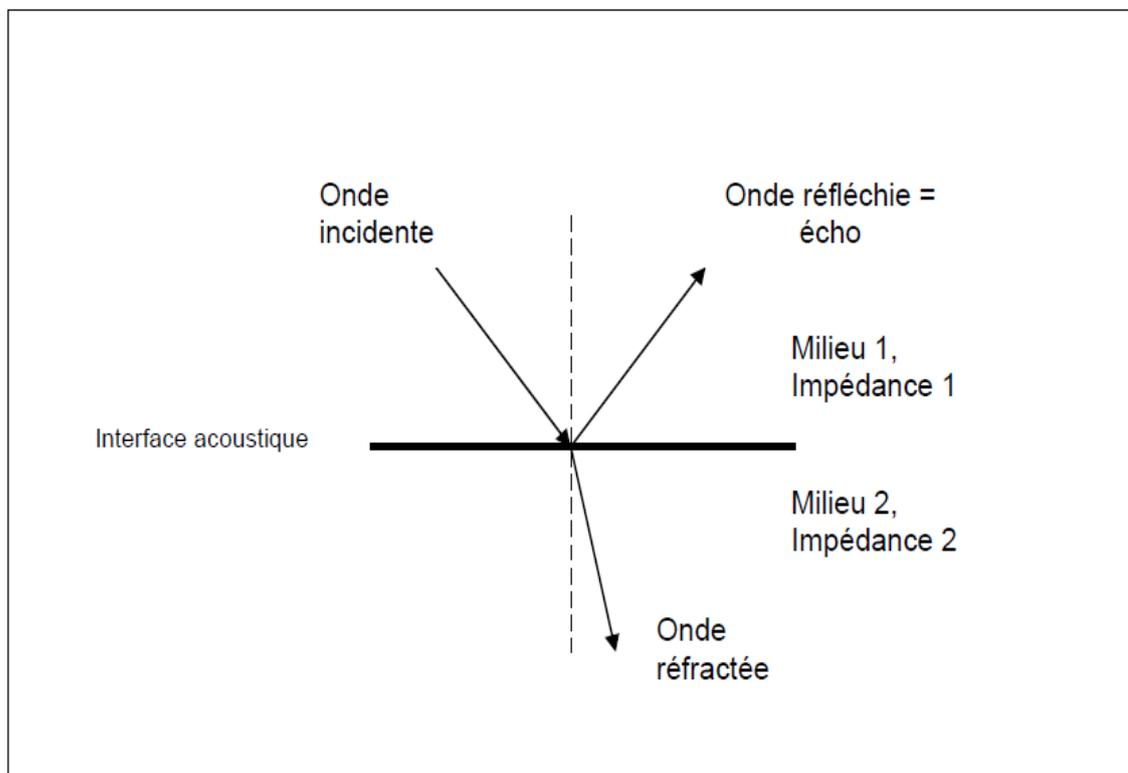
## **2. Production des ultrasons :**

La sonde ou transducteur est à la fois émettrice et réceptrice des ondes sonores. Cette double propriété est fondée sur l'effet piézo-électrique mis en évidence par **LIPPMANN (1989)** et par les frères **CURIE JACQUES et CURIE PIERRE (1881)**.

Lorsque les cristaux de quartz ou de céramique contenus dans la sonde sont stimulés électriquement, ils transforment le signal électrique en signal acoustique. L'épaisseur et la surface du cristal conditionnent, respectivement, la fréquence et le diamètre du faisceau d'ultrasons. Inversement, les échos captés par la sonde exercent une pression sur la face externe du cristal et induisent par effet piézo-électrique, une différence de charge électrique avec la face interne. Cette différence de potentiel est proportionnelle à l'énergie de l'écho et sera analysée ainsi par l'appareil. Un cristal sera donc, émetteur pendant un temps très court de l'ordre de la microseconde et récepteur pendant un temps plus long, voisin d'une milliseconde.

### **3. Formation des échos :**

La surface séparant des milieux d'impédances acoustiques différentes s'appelle une interface acoustique (Mai, 1990). Les lois de Descartes concernant la réflexion et la réfraction au niveau d'un dioptre y sont totalement applicables. La propagation de l'onde ultrasonore s'effectuant en ligne droite dans un milieu homogène, lorsque cette onde arrive à une interface acoustique, une partie se réfléchit (écho) tandis que l'autre se réfracte.



**Figure 1.1 : Réflexion et réfraction de l'onde ultrasonore au niveau d'un dioptre (Pollet, 1993).**

➤ La réflexion

Le phénomène de réflexion nécessite une présentation de la notion d'impédance acoustique. L'impédance acoustique ( $z$ ) d'un tissu est définie comme le produit de la densité du milieu par la vitesse de propagation des ultrasons. Ce paramètre acoustique caractérise la propriété de ce milieu à propager ou réfléchir l'onde ultrasonore. Une interface tissulaire existe lorsque deux tissus d'impédance acoustique différente sont en contact. Lorsqu'une onde rencontre une interface tissulaire, une partie de l'énergie incidente est réfléchi. La proportion d'énergie réfléchi à l'interface de deux milieux d'impédances acoustiques respectives  $z_1$  et  $z_2$  est donnée par l'équation ci-dessous :

$$\frac{I}{I_0} = \frac{(Z_1 - Z_2)^2}{(Z_1 + Z_2)^2}$$

On rencontre deux types de réflexions :

- La Réflexion de type miroir
- La Réflexion de type multidirectionnel

**3.1 Réflexion de type miroir :**

Lorsqu'un ultrason rencontre une interface acoustique, 2 situations peuvent se produire :

- L'interface peut se comporter comme un écran et toute l'énergie est alors réfléchi. Il n'y a pas de propagation au-delà de l'obstacle, ce qui entraîne une absence d'information sur les structures sous jacentes : c'est le cas de l'interface tissus mous/os.

- Autrement, on sera en présence de la situation décrite précédemment, où une partie du faisceau est réfléchi et l'autre réfractée, c'est-à-dire transmise. Dans ce dernier cas, il sera possible de récupérer des échos de structures plus profondes, si toutefois :

- le milieu de propagation présente des variations d'impédances acoustiques suffisantes,
- le faisceau incident est perpendiculaire à l'interface (si non le faisceau réfléchi ne sera plus dirigé vers la sonde et l'information sera perdue),
- le faisceau incident atteint la structure réfléchissante.

### **3.2 Réflexion de type multidirectionnel ou diffusion :**

De petites particules pourront être à l'origine d'échos indépendants de l'angle d'incidence du faisceau ultrasonore. Ce mode de réflexion est très important en particulier pour la visualisation de la texture des parenchymes organiques (parenchymes hépatiques, spléniques...) ou des muscles et des parois sous incidences obliques ou tangentielles (Mai, 1990 ; Mai et al, 1994).

Les deux types de réflexion participeront à la formation de l'image échographique. Par exemple, lors de l'échographie d'un organe arrondi, l'échogénicité sera forte pour les zones perpendiculaires au faisceau (réflexion de type miroir) et plus faible pour le reste des contours (réflexion de type multidirectionnel) (Mai et al, 1994).

#### ➤ La réfraction

La réfraction correspond à une déviation de l'onde ultrasonore lorsqu'elle traverse un tissu ayant des propriétés acoustiques différentes. La réfraction survient seulement si l'interface n'est pas perpendiculaire à l'onde. Ce phénomène est comparable à la déviation de la lumière par un prisme. Cette incurvation du faisceau est à l'origine du non réception de l'écho par la sonde et contribue ainsi à l'atténuation. Ce phénomène est fréquent lors de l'examen de l'appareil génital à cause de la présence de structures sphériques (follicules, vésicules embryonnaires, kystes). Le phénomène de réfraction est à l'origine d'images artéfactuelles avec l'apparition d'une ombre au-dessous du bord de la structure contenant le liquide.

### **4. Application à l'image échographique :**

La sonde échographique contient un ou plusieurs cristaux piézo-électriques, à la fois émetteurs d'ultrasons et récepteurs d'échos (Mai et al, 1994). Elle émet une série de pulsations d'ultrasons, produisant des échos au niveau des interfaces. Les échos réfléchis, retournent à la sonde où ils sont analysés et traduits en image par l'oscilloscope. Ainsi, la sonde joue à la fois le rôle d'émetteur et celui de récepteur. Le principe de l'échographie repose sur la transduction : transformation d'une sorte d'énergie en une autre de nature différente. Ici, l'énergie mécanique vibratoire sera transformée en énergie électrique (et vice et versa) : c'est l'effet piézo-électrique. Les cristaux, composant la sonde, reçoivent une énergie électrique, qui, par l'effet piézo-

électrique se change en énergie mécanique, les faisant vibrer : ils se comportent alors comme un émetteur d'ultrasons. Entre deux stimulations électriques successives, les cristaux se comportent comme un récepteur où les échos sont transformés en courant électrique toujours par l'effet piézo-électrique.

La façon dont sont traités ensuite les échos déterminera les différents modes échographiques.

## **5. Modes et traitement des échos :**

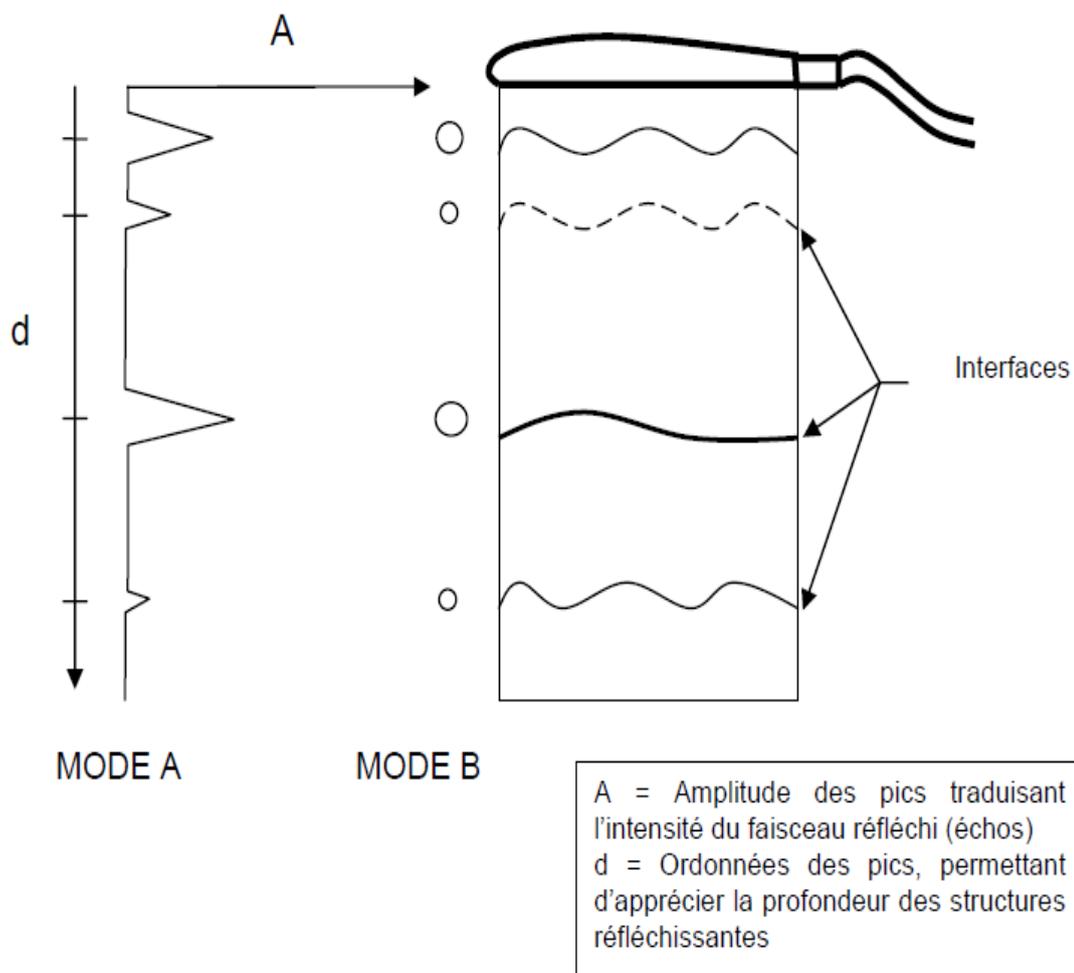
### **5.1. Mode A = Amplitude :**

L'intensité du faisceau ultrasonore réfléchi (écho) sera appréciée par l'amplitude des « pics » sur l'écran. La profondeur, quant à elle, sera évaluée par les ordonnées respectives des différents pics, chaque pic correspondant, donc, à la rencontre de l'onde ultrasonore avec une interface acoustique.

Historiquement, ce mode a été le premier utilisé en médecine humaine et en médecine vétérinaire, pour les diagnostics de gestation (**Pollet, 1993**). Aujourd'hui, il est surtout employé en ophtalmologie ou en inspection des viandes pour évaluer l'épaisseur des muscles et de la graisse sous-cutanée (**Kahn, 1994**).

### **5.2 Mode B = Brillance :**

Les pics du mode A sont remplacés par des points lumineux, dont la brillance est proportionnelle à l'intensité de réflexion. En pratique, on obtient à l'écran toute une gamme de gris allant du noir pour les densités liquidiennes au blanc pour les densités osseuses. On parlera d'échelle de gris (**Jaudon et al, 1991**).



**Figure 1.2 : représentation schématique des modes A et B (Pollet, 1993).**

### **5.3 Mode TM = Temps Mouvement :**

Ce mode consiste à faire défiler sur l'oscilloscope le mode brillance à vitesse constante le plus souvent horizontalement, et de gauche à droite. L'intérêt de ce mode réside dans l'étude des structures en mouvement (cardiologie). En effet, celles-ci apparaîtront comme des structures ondulantes à l'écran alors que les structures fixes apparaîtront comme des droites horizontales (Mai et al, 1994).

### **5.4 Mode BD = Bidimensionnel = en temps réel :**

Le mode bidimensionnel est le mode le plus utilisé. L'image obtenue est celle d'un plan de coupe anatomique. A partir d'un mono faisceau en mode B, l'image obtiendra sa deuxième dimension grâce à un balayage. Il existe 2 modalités de balayage (Mai et al, 1994).

➤ Balayage manuel : la sonde est déplacée lentement par le manipulateur, et chaque image est enregistrée par l'appareil. A la fin du balayage, l'appareil effectue la synthèse des images et reconstitue un plan de coupe. Cette méthode n'est pas utilisée en médecine vétérinaire car elle nécessite l'immobilité totale de patient.

➤ Balayage électronique : c'est un balayage interne à la sonde échographique.

### **6. Echostructure tissulaire :**

La densité différente des tissus composant un organisme vivant est à l'origine du caractère plus ou moins spécifique de l'image échographique à laquelle ils ont donné naissance. L'identification échographique de toute structure normale ou pathologique, doit comporter l'examen de l'échogénicité de sa structure, de ses limites et des tissus avoisinants. On distingue trois images de base : l'image tissulaire, l'image de contour et l'image canalaire. L'image tissulaire fait référence à un ensemble tissulaire. L'image de contour est dite d'interface si elle présente une ligne de séparation entre deux milieux d'impédance acoustique différente sans paroi propre; elle est dite de cloison si elle provient d'une paroi séparant deux milieux voisins. L'image canalaire a pour origine les différentes structures canales que comporte l'organisme (vaisseaux, canaux des glandes digestives . . .). Elle est constituée d'une image tissulaire anéchogène et d'une image de paroi. On peut distinguer diverses échogénités : hyperéchogène, échogène, hypoéchogène ou anéchogène. Une structure échogène résulte de la réflexion vers la sonde de l'ultrason par un tissu plus ou moins dense (réflexions non spéculaires) ou de densité différente du tissu avoisinant (réflexion spéculaire). Les termes hypoéchogènes et hyperéchogènes indiquent respectivement une atténuation et une augmentation de la trame échogène en comparaison avec les tissus avoisinants alors que le terme isoéchogène est utilisé pour décrire une trame échogène semblable au tissu environnant. Un liquide sera dit homogène lorsqu'il ne contiendra aucune particule solide, tissulaire ou liquide en suspension. C'est le cas de la bile, de l'urine, du sang et du liquide amniotique. Excellent transmetteur sonore, ces liquides apparaîtront comme une zone sans écho (anéchogène) même à saturation c'est-à-dire avec une amplification maximale. Ils présentent par ailleurs, une zone de renforcement postérieur.

Un liquide sera dit non homogène lorsqu'il renferme des particules solides, tissulaire sous des liquides en suspension. C'est le cas du pus ou de débris nécrotiques.

L'échogénicité de ces liquides est variable. Il existe également une zone de renforcement postérieur plus ou moins importante. Le tissu mou normal ou pathologique présente toujours une répartition homogène des échos tels le foie, le rein. L'analyse de l'échostructure de ces tissus met en évidence des zones d'impédance acoustique différente plus ou moins séparées par des parois et qui correspondent à des vaisseaux ou à des dépôts graisseux. Il conviendra, donc, d'analyser tout à la fois l'échogénicité du tissu exploré ainsi que l'homogénéité de cette échogénicité. Les structures solides sont des formations denses tels les os, cartilages ou calculs caractérisés par une impédance acoustique élevée et donc très échogènes. La zone très échogène est habituellement suivie d'une zone anéchogène ou puits acoustique. Les gaz se comportent comme les structures solides. Certains organes hypo ou anéchogènes peuvent être utilisés comme "fenêtres acoustiques": l'atténuation des ultrasons (US) qui les traversent est faible et ils conservent, donc, suffisamment d'énergie utile à l'exploration des organes sous-jacents. La vessie remplie ou la rate en constituent des exemples (HANZEN, 2008).

## **7. Qualité de l'image échographique**

### **7.1. Pouvoir de résolution :**

Il correspond à la plus petite distance entre 2 points que l'appareil peut distinguer :

La résolution axiale (entre deux points situés dans le sens de propagation du faisceau incident) est d'autant meilleure que la longueur d'onde est faible ou que la fréquence est élevée. Cependant, les fréquences élevées ont, nous l'avons vu, une atténuation en profondeur importante. On devra donc trouver un compromis entre la profondeur des structures à visualiser et la qualité de l'image attendue (Jaudon et al, 1991 ; Pollet, 1993; Mai et al, 1994 ; Mai, 1999)

La résolution latérale dépend du phénomène de divergence : elle concerne deux points situés sur un même axe perpendiculaire à l'axe d'émission. Plus on s'éloigne de la source, plus le faisceau ultrasonore est large et donc plus l'incertitude augmente. Cependant, il est possible sur les appareils de régler la focale, axe vertical sur l'écran : celui-ci, par des systèmes de lentilles acoustiques, focalise le faisceau sur la profondeur voulue. Ainsi, des structures profondes auront une résolution latérale nettement

meilleure en réglant la « focale » sur l'élément concerné (Pollet, 1993 ; Mai et al 1994 ; Mai, 1999 ).

**Tableau 1.2 : fréquence de la sonde, pouvoirs de résolution et profondeur d'exploration (Hanzen, 2008)**

Sonde (MHZ)	Résolution (mm)		Profondeur (cm)
	Axial	Latérale	
2,5	1	3	29
3,5	1	2	22
5	<1	<2	14
7,5	0,5	1	7

### **7.2. Echelle de gris**

Les échographes auront dans leurs caractéristiques techniques, une échelle de gris plus ou moins étendue. Si cette échelle est suffisante, elle permettra de transcrire avec plus de nuances deux signaux d'amplitude voisine (Jaudon et al, 1991). Cependant, une trop grande échelle de gris perdra en contraste. Il est donc nécessaire de trouver un équilibre.

## **8. Traitement de l'image et réglages**

### **8.1. Gain :**

Le gain est un système d'amplification des signaux électroniques. L'amplification peut être globale ou différentielle (par niveau). Le gain par niveau offre deux avantages (Jaudon et al, 1991):

- il est possible de mieux visualiser une zone donnée,
- il est possible de créer un gradient d'amplification inverse augmentant l'intensité dans les régions distales et la diminuant dans les régions proximales.

En effet, nous avons vu que les échos provenant des régions profondes étaient moins intenses que ceux des régions superficielles. Le gain par niveau permet donc d'homogénéiser l'image obtenue.

### **8.2. Filtres :**

Ils permettent l'élimination de certains échos parasites, rendant ainsi l'image plus facilement lisible (**Pollet, 1993 ; Jaudon et al, 1999**).

### **8.3. Brillance :**

C'est un élément important dans l'obtention d'une image de qualité finale. En effet, une brillance trop importante privilégiera les échos forts aux dépens des échos de plus faible intensité (**Jaudon et al, 1991 ; Pollet, 1993**).

### **8.4. Contraste :**

Même s'il favorise le rendu des reproductions photographiques, il accentue la lisibilité mais cela au détriment des échos les plus faibles. Il sera donc à utiliser dans une juste mesure (**Jaudon et al, 1991 ; Pollet, 1993**).

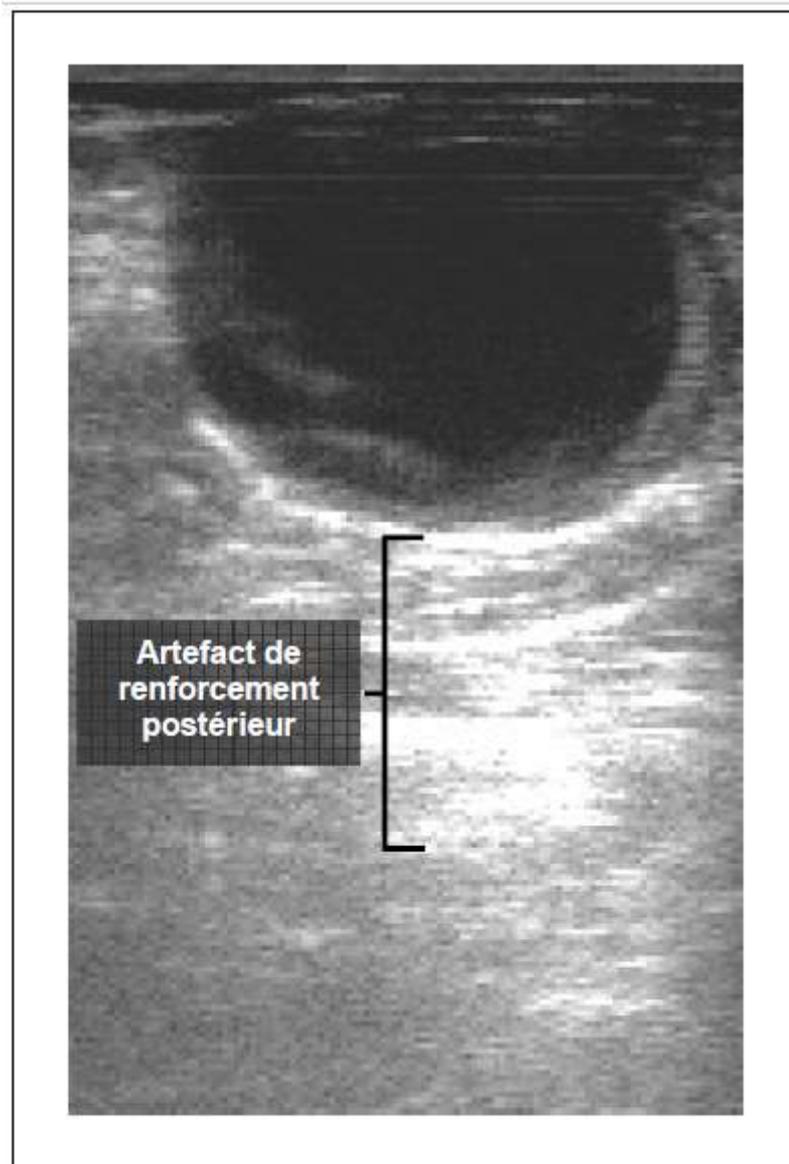
### **8.5. Gel (freezer) :**

Cette position offre la possibilité de faire un arrêt sur image permettant de mesurer certaines structures ou encore d'étudier plus longtemps une même image sans risquer de la « perdre » par un mouvement inconsidéré de l'opérateur ou de l'animal.

Certains échographes offrent par ailleurs, la possibilité d'enregistrer les images « gelées » sur une disquette, une carte mémoire comparable aux cartes des appareils photo numériques, ou encore possèdent des sorties vidéos qui permettront d'enregistrer les images à l'écran (**Jaudon et al, 1991 ; Pollet, 1993**).

## **9. Les artefacts :**

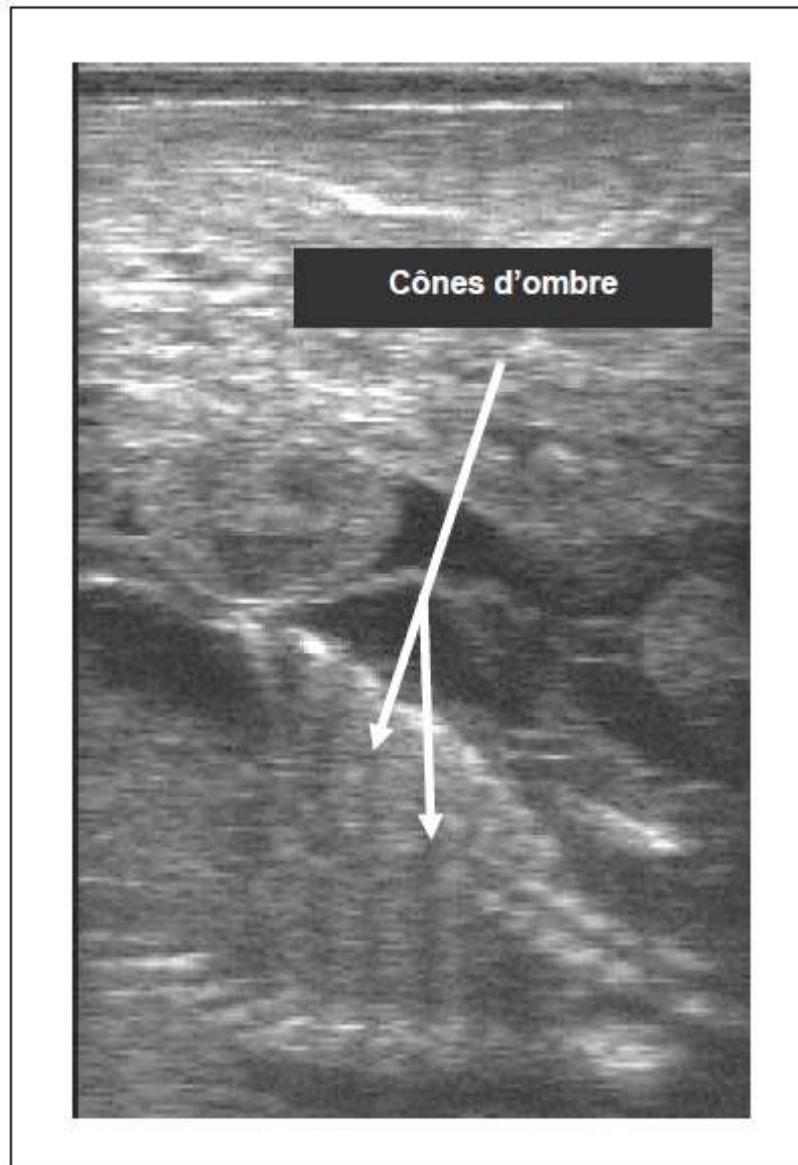
Un artefact est une représentation à l'écran qui ne correspond pas à la réalité de l'objet visualisé.



**Figure 1.3 : kyste folliculaire (Jaudon et al,1991).**

### **9.1. Cône d'ombre :**

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



**Figure 1.4** : gestation de 3 mois (Mai,1999).

### **9.2. Echo de renforcement postérieur :**

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

C'est pourquoi, en région postérieure de cette zone, les tissus apparaîtront à l'écran plus échogènes que les tissus adjacents. C'est souvent le cas des échographies d'ovaires présentant un kyste folliculaire (Jaudon et al, 1991).

### **10. Innocuité des ultrasons**

L'innocuité de l'échographie a été officiellement reconnue par l'OMS en 1976 (Pollet, 1993). En effet, nous avons vu que la sonde jouait tantôt le rôle d'émetteur et

tantôt celui de récepteur. Or, la répartition de ces rôles est de 1% du temps en émission et de 99% en réception. Ainsi, même lors d'examen prolongé, la quantité d'ultrasons reçus par les tissus explorés reste faible et confère à cet examen une totale innocuité (**Pollet, 1993 ; Mai et al, 1994 ; Roblot , 1998**).

Jusqu'à aujourd'hui, lors d'examens répétés, aucun phénomène de sommation n'a été relevé (**Pollet, 1993**).

## **11. Les différents types de sondes**

La sonde contient un ou plusieurs cristaux piézo-électriques, à la fois émetteurs d'ultrasons et récepteurs d'échos (**Mai et al, 1994**).

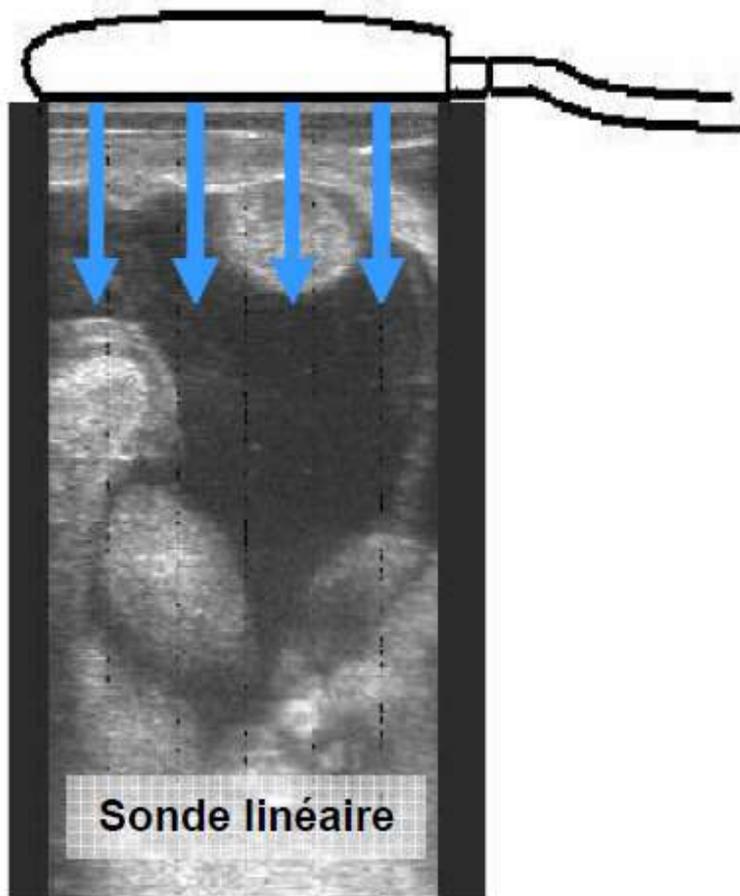
Il existe 2 types de sonde utilisant le balayage électronique du mode bidimensionnel :- la sonde linéaire : balayage, par excitation de proche en proche d'une batterie de cristaux disposés les uns à côté des autres selon un axe, - la sonde sectorielle : formée d'un seul cristal animé d'un mouvement oscillant, soit de plusieurs cristaux, animés d'un mouvement rotatif. Selon la sonde, les images seront présentées sous deux formes à l'écran (**Leveille, 1995**):

- linéaire : image rectangulaire
- sectorielle : image en « part de tarte ».

### **11.1. Les sondes linéaires :**

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

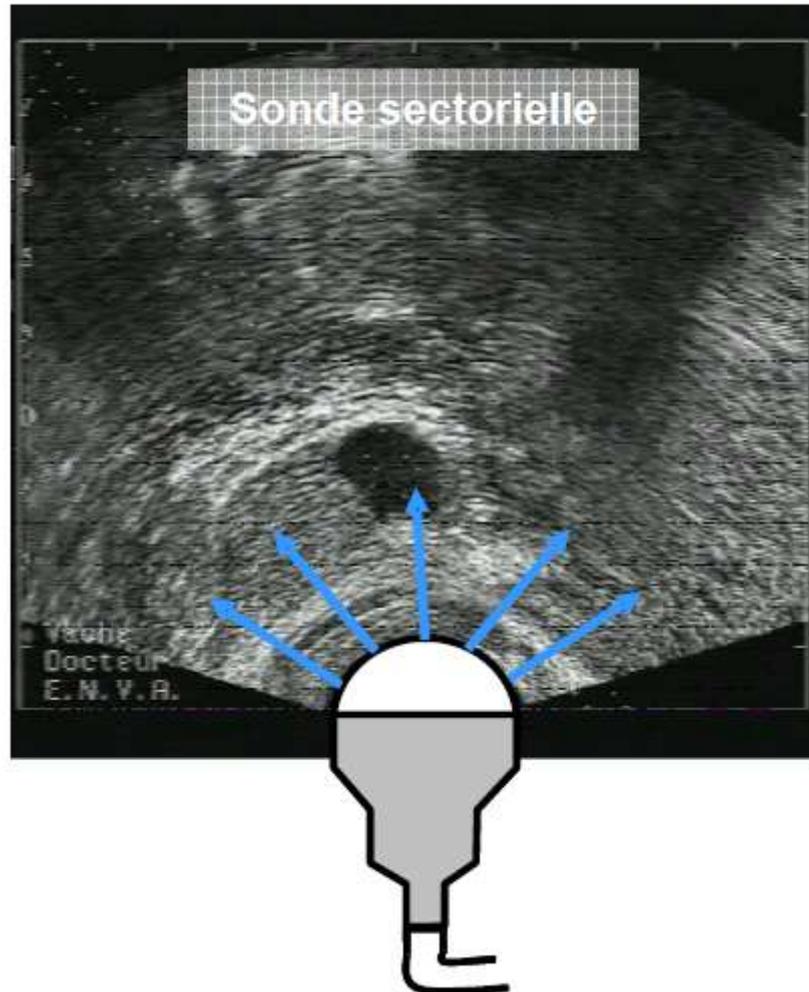
Cependant, la surface de contact avec la zone à examiner doit être importante, c'est pourquoi, l'utilisation par voie transabdominale chez les petits ruminants sera parfois limitée en raison de l'importance des poils ou de la laine.



**Figure 1.5 : sonde linéaire (Boin,2001)**

### **11.2. Les sondes sectorielles :**

C'est un matériel polyvalent dont l'utilisation peut être mise en œuvre dans plusieurs espèces. Cependant l'apprentissage de la manipulation de cette sonde et de la matérialisation du plan de coupe est plus délicat du fait de l'image en « part de tarte » (LEVEILLE R, DIFRUSCIA R et BRETON L, 1995). De plus, les lignes d'échos n'étant pas parallèles, la résolution latérale change en fonction de la profondeur d'exploration. Contrairement à la sonde linéaire, les grandes structures seront donc plus difficiles à visualiser à proximité de la sonde (BOIN E, 2001). En avantage, la fenêtre acoustique nécessaire, correspondant à l'aire de contact, est petite.



**Figure 1.6 : sonde sectorielle (Boin ,2001)**

### **11.3. Les sondes microconvexes :**

Ces sont des sondes dont le principe de construction est le même que celui des sondes linéaires, mais dont la petite taille (longueur) et la forme incurvée (convexe) les font ressembler à des sondes sectorielles. Elles forment une image en « part de tarte » avec un besoin de fenêtre acoustique petite et cependant les avantages électroniques de la sonde linéaire. Leurs indications sont les mêmes que celles des sondes sectorielles.

## **12. Réglages de l'appareil et manipulations de la sonde**

Classiquement, l'examen échographique se réalise chez les petits ruminants par voie transabdominale. La sonde éventuellement enduite d'un gel sera placée dans la

région inguinale débarrassée des poils. L'animal sera contentionné de manière à éviter ses déplacements latéraux et antéropostérieurs.



**Figure1.7 : Contention et mise en place de la sonde dans la région inguinale (Miguiri, 2009)**

L'écran de l'échographe sera placé dans un endroit aussi sombre que possible pour faciliter l'interprétation de l'image échographique obtenue. Au besoin, un « parasoleil » sera utilisé. Il sera placé à gauche si le manipulateur est droitier et à droite s'il est gaucher. L'examen échographique suppose une connaissance minimale de la topographie du tractus génital et des structures ovariennes normales et pathologiques. Par ailleurs, une expérience de la propédeutique manuelle du tractus génital constitue un avantage certain. La sonde sera maintenue entre le pouce et le majeur et appliquée contre la partie inguinale.

Il est important pour le praticien de prendre le temps de réaliser les principaux réglages de l'échographe que sont la focale et le gain (le choix de l'appareil et de la sonde est très important), pour obtenir une image de bonne qualité.

Par ailleurs, nous rappelons les fréquences et les types de sondes les plus couramment employées selon l'espèce :

- Chez les bovins, pour une utilisation transrectale, sonde linéaire de 5 au 6 Mhz.
- Chez les ovins, pour une utilisation transabdominale, sonde linéaire de 3.5 Mhz.

➤ Chez les caprins, pour une utilisation transabdominale, sonde linéaire au sectorielle de 3.5 Mhz.

Pour l'utilisation transrectale, sonde linéaire de 5 Mhz .

**CHAPITRE 02 : DIAGNOSTIC DE GESTATION  
CHEZ LA CHEVRE**

## **1. Avantages de l'échographie par rapport aux autres méthodes de diagnostic de gestation :**

Traditionnellement, les éleveurs diagnostiquent les gestations par l'absence de retour en chaleur, l'observation de l'augmentation de volume de l'abdomen, le développement de la mamelle et la palpation transabdominale du fœtus( **Haibel ,1990** ) . Cependant, ces procédés sont subjectifs, tardifs et ne permettaient pas de déceler les pseudo gestations. Actuellement, il existe plusieurs méthodes de diagnostic de gestation disponibles chez la chèvre. Elles se différencient en pratique par leur précocité, la possibilité ou non de dénombrer les fœtus et surtout de permettre le diagnostic différentiel avec le pseudo gestation. Cette affection, courante chez la chèvre, correspond à l'accumulation d'une grande quantité de liquide dans l'utérus en présence d'un corps jaune persistant et est développée avec les examens d'utérus non gravides

### **1.1. Dosage de la progestérone dans le sang ou le lait**

Cette méthode, comparable à celle utilisée chez la vache, ne peut être réalisée qu'entre 21 et 22 jours après l'insémination. Ce dosage à date fixe sera plus facile à appliquer lors de synchronisations des chaleurs, puisque la date d'œstrus est alors prévisible. Néanmoins, beaucoup d'élevages pratiquent la monte naturelle et donc les dates de saillies ne sont alors pas connues : cette technique n'est dans ce cas, pas utilisable. Par ailleurs, cette méthode ne permet pas l'évaluation du nombre de fœtus. Cet inconvénient n'est pas majeur chez la chèvre où les dénombrements sont rarement demandés. Les pseudo gestations, quant à elles, ne sont pas détectées lors de ce dosage, un corps jaune étant présent. Cet inconvénient est majeur, étant donné la fréquence de cette pathologie dans cette espèce (**Mialot et al,1991** ) : c'est pourquoi le dosage de progestérone n'est plus utilisé en pratique mais seulement dans un cadre expérimental. Cette technique permet de diagnostiquer, quel que soit le type de prélèvement, les non gestations avec une exactitude meilleure qu'en cas de gestation : 95 à 100% contre 82 à 95% (**Mialot et al,1991**). Par ailleurs, ce procédé fait appel au laboratoire, ce qui impose des délais d'obtention des résultats et des contraintes quant aux conditions d'envoi

### **1.2. Dosage de glycoprotéines associées à la gestation :**

L'exactitude pour le diagnostic de gestation est de 100% en cas de non gestation et supérieure à 80% en cas de gravidité (Mialot et al, 1991). Ce dosage, qui doit être effectué au moins 45 jours après la mise bas précédente, pourra en pratique être réalisé à tout moment : en effet, les chèvres ne sont jamais remises à la reproduction avant ce délai. Les mêmes contraintes que dans le cas des analyses de laboratoire pour le dosage de la progestérone se rencontreront également ici. Cette technique ne présente pas une exactitude suffisante pour le dénombrement bien que la concentration en PSPB chez une chèvre portant deux fœtus soit supérieure à celle d'une chèvre n'en portant qu'un (Bretzlaff , Romano,2001 ;Mialot et al,1991). Par le dosage de ces protéines, les pseudo gestations pourront être détectées : si un animal semble gestant (par l'observation d'un abdomen distendu par exemple) et dont les protéines associées à la gestation sont indétectables, alors il sera considéré comme pseudo gestant et donc traité. Cependant HUMBLLOT et al. Ont rencontré le cas de chèvres pseudo gestantes présentant un dosage positif de PSPB (Humblot et al, 1990). Ce dosage reste parfois utilisé.

### **1.3. Dosage du sulfate d'œstrone dans le sang ou le lait :**

Cette méthode tardive de diagnostic ne pourra être mise en œuvre qu'après 60 jours de gestation. L'exactitude sera alors de 98% pour les non gestations et de 93 à 96% pour les gestations (Mialot et Levy,1991). Ce test ne permet pas non plus le dénombrement des fœtus. Il reste réalisable dans les laboratoires mais rarement employé.

### **1.4. Palpation rectale abdominale :**

Pour cet examen, la chèvre doit être couchée sur le dos : le praticien insère une tige rigide (1,5 cm de diamètre et 50 cm de long) dans le rectum de l'animal et palpe l'abdomen de sa main libre (Karen et al, 2001) L'exactitude de cette méthode est de 100% de 85 à 109 jours de gestation (Karen et al, 2001). Cet examen est simple, rapide, mais ne permet pas le dénombrement avec une exactitude suffisante. Il présente par ailleurs un risque non négligeable de perforation du rectum et d'avortement (Karen et al ,2001). Cette technique est peu utilisée en pratique, voire abandonnée (Hesselink et al, 1994).

### **1.5. Echographie :**

Elle se pratique par voie transabdominale à partir de 35 jours de gestation avec une bonne exactitude : 90 à 95% pour les gestations et 100% pour les non gestations ( **Mialot et al,1991** ) . A la différence des analyses de laboratoire citées précédemment, le résultat est immédiat et fiable. Par ailleurs, le praticien est en mesure de montrer directement à l'éleveur le résultat des diagnostics de gestation. L'un des principaux avantages de cette technique réside dans la détection des pseudo gestations, à partir de 40 jours de gravidité présumée, le diagnostic différentiel avec la gestation n'étant pas possible plus tôt( **Mialot et al,1991**). De plus, c'est le seul procédé permettant un diagnostic direct de cette affection.

Le dénombrement est fiable à partir de 45 jours de gestation. Dans cette espèce, comme chez la brebis, la contention est primordiale pour examiner un nombre important d'animaux en un temps raisonnable : une bonne moyenne, réalisable lorsque les conditions de contention, le personnel et le chantier sont mis en place, serait de 60 à 80 animaux par heure

### **2- Diagnostic de gestation par échographie**

La voie transabdominale est la voie privilégiée pour le diagnostic de gestation chez les caprins. Pourtant, il est également possible d'utiliser la voie transrectale.

L'efficacité de l'échographie dépend de (**Bretzlaff et Romano, 2001**):

- l'équipement
- la sonde
- la contention des animaux
- la taille des animaux
- le stade de gestation
- l'expérience de l'opérateur

### **2.1. Echographie transabdominale :**

L'échographie se fait fréquemment par voie transabdominal chez la chèvre et la plupart du temps échographié debout, La position couchée ne sera pas employée dans cette espèce, car l'épine dorsale très saillante et les cornes la rendent difficile( **Mialot et al,1991** ) . Par ailleurs, la chèvre se défend beaucoup plus que la brebis dans les autres

positions (**Bretzlaff et Romano, 2001**). Il est rare de faire des échographies d'ovaires de chez cette espèce. De plus, le dénombrement des chevreaux est peu répondu. L'examen échographique de l'appareil génital se résumera donc presque exclusivement au diagnostic de gestation, les poils ne favorisant pas le contact, il sera également impératif de mettre une quantité très importante de gel sur la peau ou de la mouiller et, d'exercer une forte pression de la sonde pour obtenir le meilleur contact possible. On utilise classiquement des sondes de 3,5 ou 5 MHz (**Bretzlaff et Romano, 2001**). Le diagnostic échographique de gestation par voie transabdominale donne de très bons résultats : la sensibilité est de 100% et la spécificité de 97%

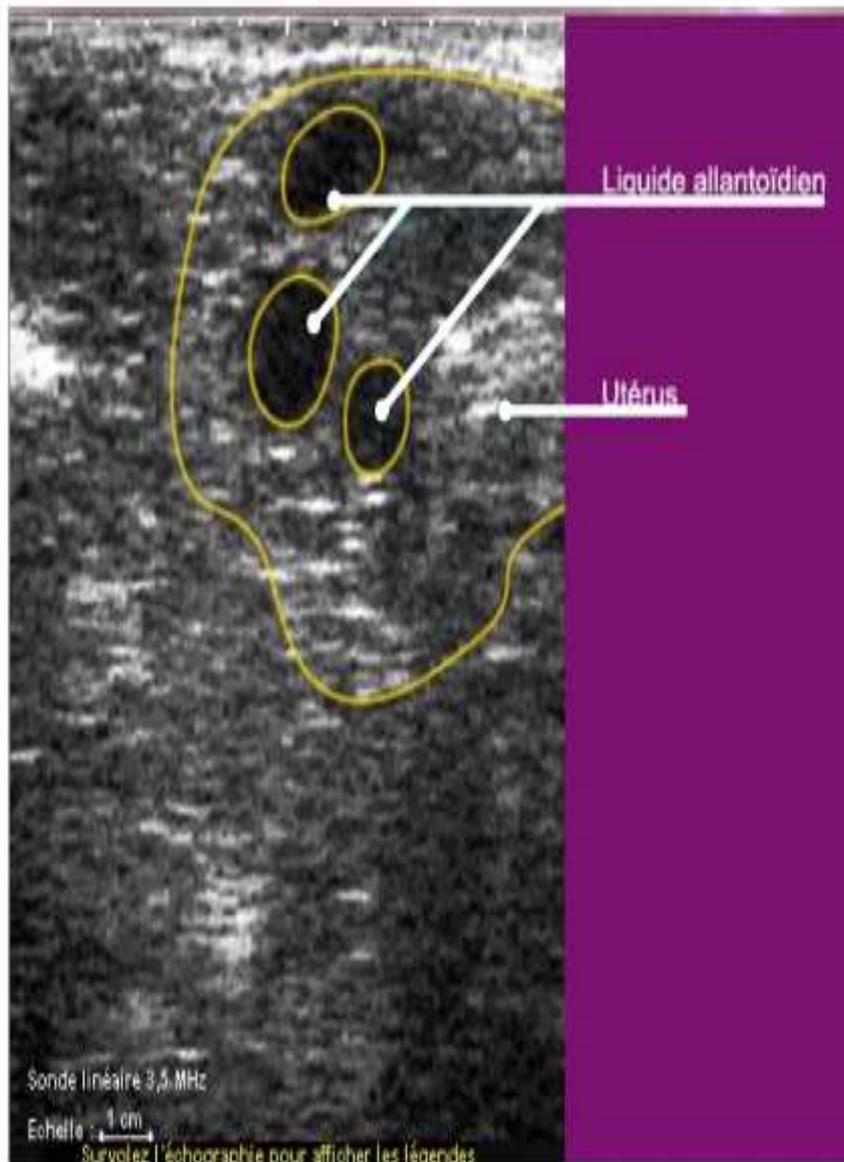
## **2.2. Echographie à partir de 35 jours :**

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

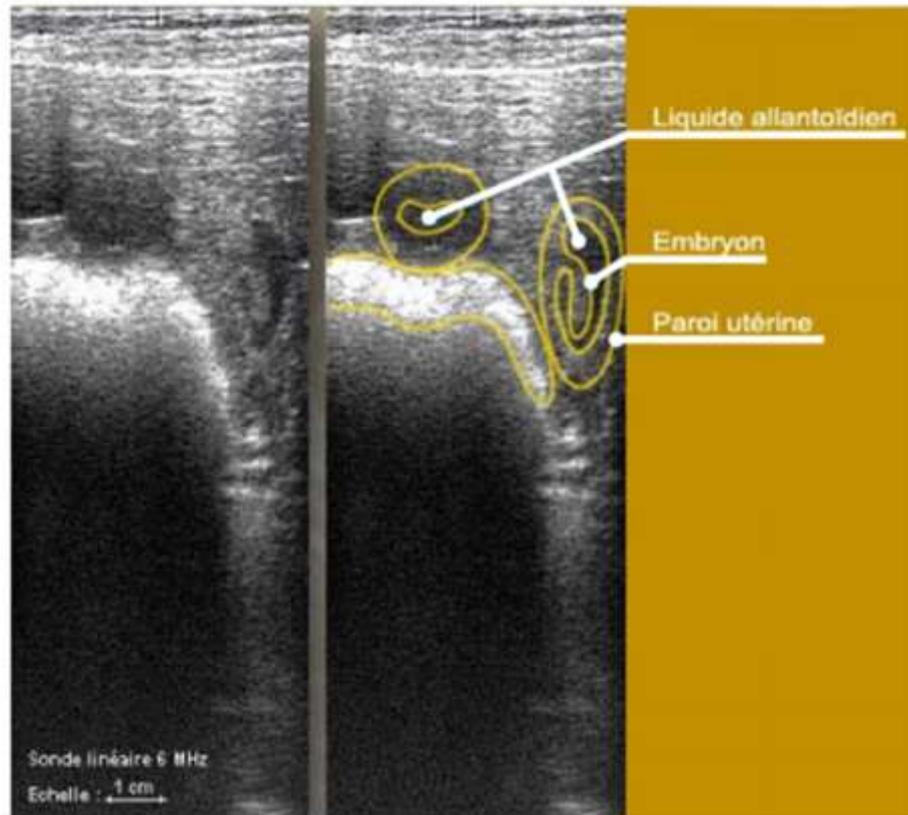
L'embryon peut être mis en évidence et dans ce cas, on pourra alors visualiser un clignotement correspondant aux battements cardiaques. L'amnios entoure l'embryon à 1 ou 2 cm de distance comme une membrane fine, échogène et nette. Le fœtus et les membranes fœtales sont parfois visibles dès 25 jours de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

Les placentomes apparaissent d'abord comme des petites élévations de la paroi utérine, quelques fois observées vers 25 jours de gestation (**Hesselink et Taverne, 1994**). Les placentomes sont toujours visibles à 40 jours de gestation (**Bretzlaff et Romano, 2001 ;DOIZE et al, 1997**). Ils prendront par la suite la forme de cupules vers 50 jours

Cependant, même si une lumière utérine peut être mise en évidence précocement (dès le 22ème jour), le diagnostic de gestation chez les caprins ne pourra se faire que par la visualisation complémentaire de placentomes et/ou de morceaux de fœtus et/ou de membranes. Etant donné la fréquence des pseudos gestations dans cette espèce, il est évident que la visualisation de zones anéchogènes n'est pas suffisante pour conclure



**Figure 2.1 :** gestation de 24 jours (Bretzlaff et Romano ,2001)



**Figure 2.2 : gestation de 40 jours (Kahn, 1994)**

**2.3. Echographie de 45 à 100 jours de gestation :** Entre 50 et 100 jours de gestation, la sonde étant place en avant de la mamelle, l'utérus gravide doit être immédiatement a l'écran :si ce n'est pas le cas, il faudra alors orienter la sonde en direction pelvienne et recherche les signes de gestation précoce

Les fœtus, échogènes se distinguent bien : en effet, ils sont entourés des liquides fœtaux anechogenes.

Avec l'avance de gestation en distinguera les yeux le cœur l'estomac les reins et le cordon ombilical ainsi que les os. Les mouvement de fœtus sont fréquents à partir de 2.5 mois de gestation on constate une prédominance échographique du placentomes et du fœtus ainsi la mise en évidence de placentomes suffit pour établir un diagnostic de gestation les placentomes prennent la forme d'une soucoupe dont le centre anéchogène est plus large que chez les ovins et le contour hyperéchogène , plus fin cette période est idéale pour dénombrement des fœtus ,bien que peu souvent demande en élevage caprin

#### **2.4 .Echographie après 100 jours de gestation :**

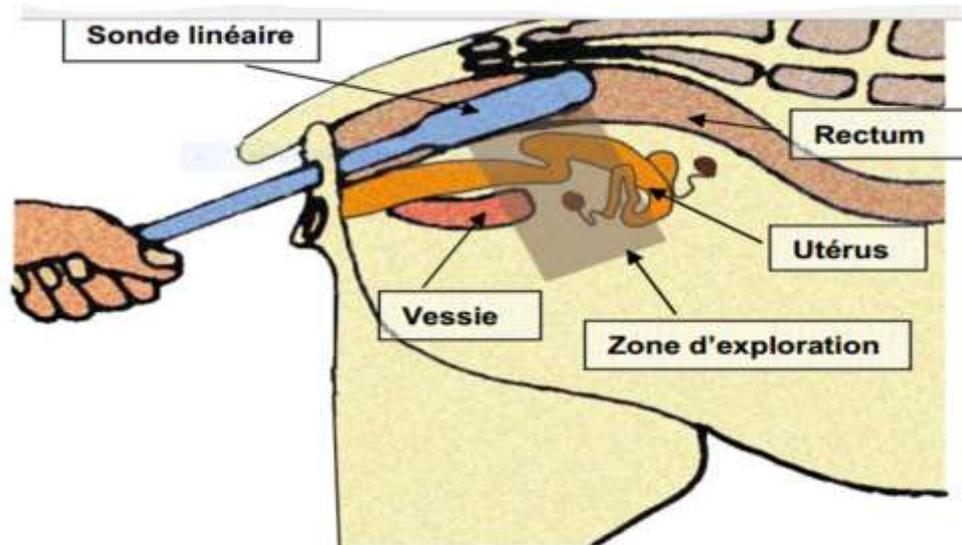
Les fœtus sont à présent trop grand pour être distingués et dénombrés. On diagnostique souvent la gestation par simple visualisation des placentomes, très gros à ce stade

#### **3.Échographie transrectale :**

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

Il est possible de mettre en évidence une gestation dès 18 jours, cependant il est alors conseillé de revoir l'animal à 40-45 jours.

Lors d'une étude, MARTINEZ et al. ont parfois mis en évidence l'embryon et les battements cardiaques dès 21 jours avec une sonde de 5MHz et ont toujours visualisé au moins un conceptus par femelle à partir de 23 jours. Dans cette expérience, les battements cardiaques n'ont pas pu être relevés avec exactitude avant 21 jours de gestation étant donné la petite taille du cœur et la fréquence élevée de ses battements, les placentomes sont visibles à 30 jours par cette voie.



**Figure 2.3:** échographie transrectale (Kahn, 1994)

#### **4 .Examen complémentaire :**

**4.1. Estimation de l'âge de l'embryon ou du fœtus :** L'intérêt de cet examen complémentaire réside dans la formation de lots de chèvres pour mieux gérer la conduite de tarissement dans cette espèce

Une détermination de la date de gestation est possible avec une précision à 10 jours près de 30 et 100 jours de gestation

Après 90-100 jours de gestation, l'estimation de l'âge devient difficile en raison :

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

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

- diamètre bipariétal

L'estimation de l'âge par ce diamètre dépend de la race des chèvres après 90 jours :

$$Y : 1,78(x+14,6) \quad \text{pour les chèvres laitières}$$

$$Y : 28,6+1,77x \quad \text{pour les chèvres angora}$$

Ce paramètre est le meilleur critère d'évaluation de la gestation de 40 à 90 jours de gestation

-Longueur vertex coccyx

Par échographie transrectal, entre 19 et 38 jours de gestation, la corrélation entre la longueur vertex-coccyx et l'âge de gestation est donnée par l'équation

$$Y : -2,23 + 0,13x$$

Taille des placentomes (évaluée par voie transrectal)

Elle permet de donner le stade gestation dans 66 des cas av +/- 7 jours dans 96 des cas a +/- 14 jours

Cependant, la taille des placentomes au niveau de la bifurcation des cornes utérine chez la chèvre est plus uniforme que chez la brebis. Ainsi, la corrélation entre la taille des placentomes et l'âge du fœtus est meilleure chez les caprines

La taille maximale des placentomes est atteinte vers 90 jours de gestation, c'est pourquoi la détermination de l'âge du fœtus ne sera alors plus possible

Il est à noter qu'il est plus facile de prendre les mesures d'un placentome que celle de diamètre bipartiel, c'est pourquoi, malgré une faible corrélation la taille des placentome quand même utilise pour détermine l'âge de fœtus chez la chèvre

Il n'Ya pas de différence entre significative de taille des placentomes entre gestation simple et une gestation gémellaire

#### **4.2. Détermination du nombre de fœtus :**

Elle se fait entre 45 et 70 jours de gestation avec une sonde de 3 à 3,5 MHZ par voie transabdominale

La différenciation gestation simple /double est plus aise que double /triple /quadruple .la période optimale d'examen s'étale entre 40 et 70 jours de gestation le contenu de l'utérus étant encore visible entièrement.

#### **4.3. Sexage de fœtus :**

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

#### **5. Diagnostic différentiel de la gestation :**

**5.1. Diagnostic différentiel de la gestation précoce :** Le diagnostic différentiel de la gestation doit être fait avec :

- Les collections liquidiennes pathologiques : principalement l'hydrométre et parfois le pyrométre et hydropisie des enveloppes fœtales
- La vessie, remplie de liquide anéchogène mais dont le contour est lisse
- Les collections liquidiennes contenues dans l'abdomen ou l'intestin
- Le tissu adipeux échogène pouvant être confondu avec des structures fœtales

## **5.2. Cas particulier du diagnostic différentiel entre la gestation et le pseudo gestation :**

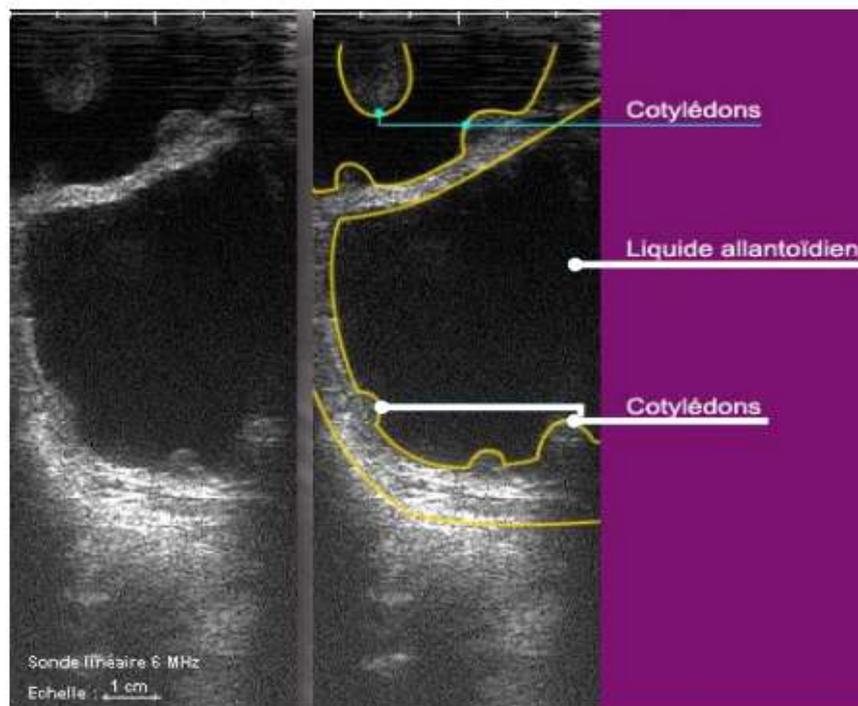
La pseudogestation intéresse le plus souvent les animaux mis à la reproduction en avance de saison ou à contre saison (**Mialot et al, 1991**). Cette affection voit son incidence augmenter avec l'âge de la chèvre, récidive fréquemment et enfin, touche souvent les descendantes de femelles pseudo gestantes (**Hanzen et Castaigne , Juin 2001 (modifié le 04 Mars 2004) ; Zarrouk et al, 2000**). C'est pourquoi, il est fortement conseillé d'éliminer les animaux issus de lignées à pseudogestation (**Hai bel, 1990 ; Mialot et al, 1994 ; Mialot, 1995 ; Bretzlaff et Romano, 2001 ; Hanzen et Castaigne , Juin 2001 (modifié le 04 Mars 2004)**). La fréquence moyenne de la pseudogestation dans les élevages caprins est d'environ 2 à 3% mais peut atteindre 25% dans certains élevages. Ce (**Mialot et al, 1991**), cette anomalie s'observe le plus souvent après la mise à la reproduction mais est également possible avant. Dans les élevages où l'incidence est élevée (le facteur de risque principal étant le déraisonnement), il est conseillé de faire un examen échographique avant la mise à la reproduction, en particulier si l'on utilise la synchronisation ou l'insémination.

L'étiologie de cette affection demeure par ailleurs mal connue (**Bretzlaff ,1993**). La pseudogestation se caractérise par l'accumulation d'une grande quantité de liquide clair et aseptique dans l'utérus (allant de 100 ml à 8 L), avec la présence d'un corps jaune persistant ( **Hesselink et al ,1994 ; Mialot et al,1994; Mialot,1995 ; (La pseudogestation avant la mise à la reproduction , chèvre),1996** ). La chèvre est alors non cyclée.

Cliniquement le volume de l'abdomen augmente, mais si c'est une pseudogestation Apparaissant après la mise à la reproduction, cette distension abdominale ne sera pas considérée comme anormale ! Après quelques mois d'évolution (2 à 5 mois) (**Mialot et al, 1994 ; Mialot, 1995 ; La pseudogestation avant la mise à la reproduction, chèvre, 1996**). Un écoulement liquidien apparaît au niveau de la vulve suit à la disparition spontanée ou provoquée du corps jaune persistant (**Haibel ,1990 et**

**La pseudogestation avant la mise à la reproduction, chèvre ,1996).** Le diagnostic différentiel entre les mortalités embryonnaires précoces et l'expulsion du liquide de pseudo gestation est difficile car l'éleveur ne retrouve pas d'avorton à ce stade (**Mialot ,1995**).

A l'échographie, une pseudogestation ressemble à un début de gestation. Le diagnostic différentiel avec une gestation sera possible à partir de 35 jours de gravidité supposée car le fœtus apparaîtra dans ce cas décollé de la paroi et les placentomes commenceront à se différencier à la périphérie des zones anéchogènes. En effet, la pseudogestation apparaît sous la forme d'une grande quantité de liquide peu échogène dans l'utérus. Souvent plusieurs poches de liquide, séparées par la paroi utérine échogène très mince, sont observées (**Haibel ,1990**) : elles correspondent aux cornes utérines remplies de liquide repliées et comprimées entre elles. L'image caractéristique est donc une zone anéchogène qui apparaît cloisonnée par des membranes lisses. Notons évidemment, l'absence de fœtus, de membranes fœtales et de placentomes (**Hesselink et Taverne, 1994 ; Bretzlaff, Romano, 2001**). L'échographie permettra de repéré les pseudo gestations sans ambiguïté .cela pourra aider à prévoir pour mieux gère le renouvellement au sein du troupeau



**Figure 2.4 : gestation de 60 jours (Hesselink et Taverne ,1994)**



**Figure 2.5 : pseudogestation (Haibel, 1990).**

## **6. Anomalies**

### **6.1. Mortalité embryonnaire :**

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

### **6.2. Momification :**

Bien que cette anomalie soit connue des praticiens, l'utilité de l'échographie dans la détection des momifications n'est pas documentée dans la littérature.

### **6.3. Hydropsie des enveloppes fœtales :**

L'échographie révèle un utérus extrêmement distendu par un liquide peu échogène.

On observe par ailleurs la présence du fœtus et de placentomes au milieu des enveloppes hydrosiques (**Kahn, 1994**).

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

## **DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTAL**

## **1. Matériels et méthodes :**

Notre travail s'est déroulé dans la région de l'oued appartenant à la daïra de Frenda wilaya de Tiaret. Nous avons réalisé le **19 décembre 2017** un examen échographique de l'appareil génital de 20 chèvres appartenant à Mr BENAYADA Mohamed dans le but de déterminer d'éventuelles gestations.

L'examen était réalisé de la manière suivant : un coopérateur assure la contention de la chèvre en position debout. L'opérateur introduit, par voie rectal, une sonde linéaire d'un échographe de type DRAMINSKI après l'avoir enduit d'un gel pour échographie (figure 3.1 ; figure 3.2). La sonde est introduite une quinzaine de centimètre dans le rectum de la chèvre. Un balayage latéral de la région de l'appareil génital est fait en guidant la sonde de l'extérieur.



**Figure 3.1 : ECHOGRAPHE DRAMINSKI**



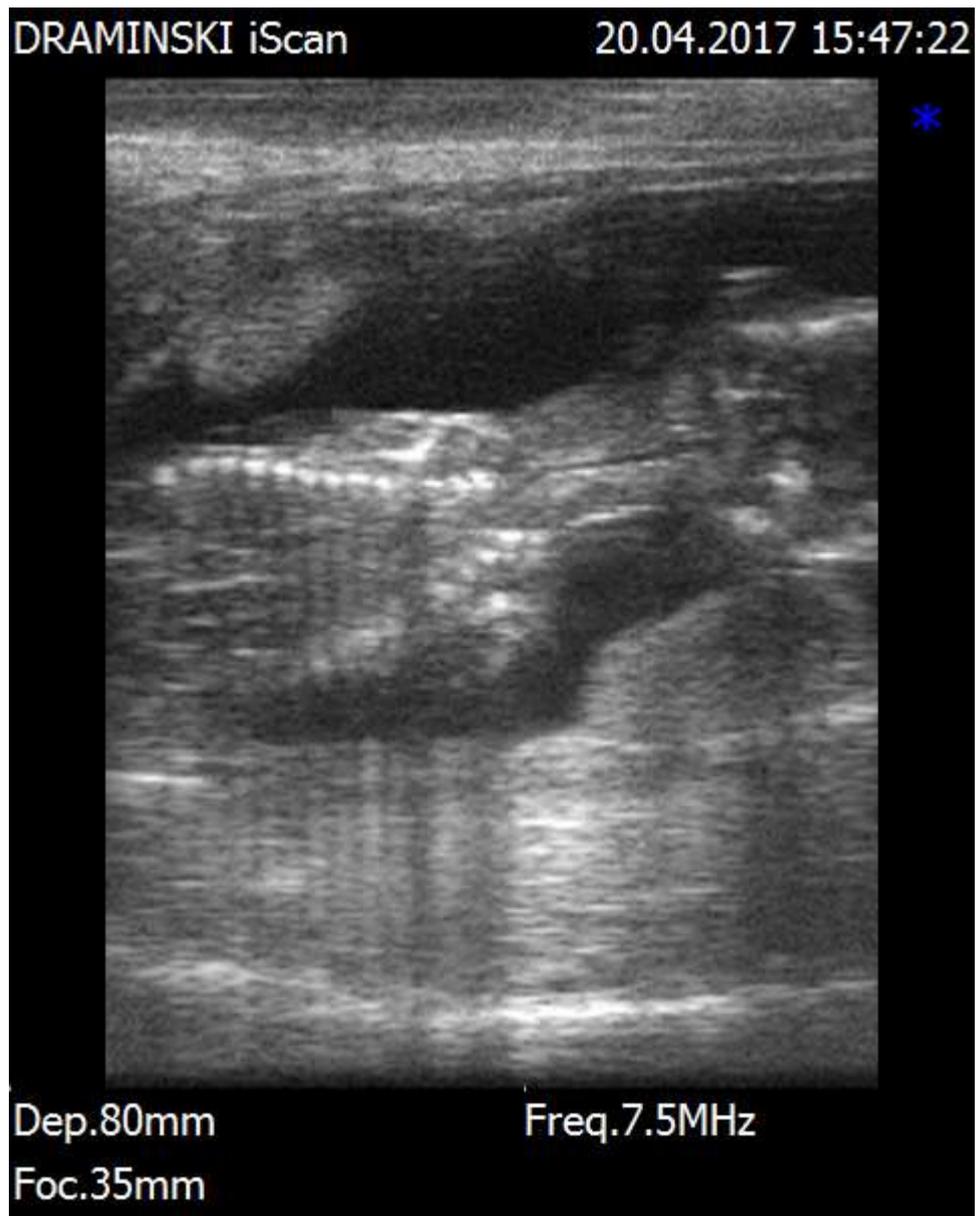
**Figure 3.2 : GEL ET SONDE**

## **2. Résultat:**

Le résultat obtenu montre que toutes les chèvres examinées étaient gestantes quoique ces dernières fussent à des stades gestatifs variés.



**Figure 3.3 : Cotylédons d'un utérus gravide**



**Figure 3.4 : Cage thoracique d'un fœtus**

Malheureusement, ces femelles n'ont pas pu être poursuivies car l'éleveur a décidé de vendre ces chèvres.

### **3. Discussion :**

Le taux de conception des chèvres en décembre est de 100%. Ceci peut être le résultat de saillies naturelles ayant lieu environ au maximum 5mois avant. Ceci s'explique, également, par la présence, chez les caprins de race locale, d'une activité sexuelle plus ou moins importante en fin de l'été et à l'automne.

Le suivi de l'élevage caprin a permis de constater, après un examen échographique de 69 chèvres au mois de novembre, un taux de fertilité de 100% des chèvres de race Arbia (Ait Amrane et al, 2018). Ces résultats s'accordent fortement avec les notres.

Chez la chèvre de race locale, il n'existe, à aucun moment de l'année un arrêt total de la manifestation des œstrus mais une variation très nette de l'intensité d'apparition des œstrus d'une saison à une autre a été mise en évidence (Hammoudi, 2011).

Hammoudi et al (2010) et Ait Amrane et al (2013) ont démontré l'existence de variations saisonnières dans l'expression de l'activité sexuelle et la testostéronémie chez le bouc de la même race, respectivement. L'été et l'automne représentent les saisons de forte activité sexuelle tandis que le printemps est la saison de faible activité.

Dans le sud-ouest de l'Algérie, l'activité testiculaire chez le bouc de race bédouine, est nettement ralentie de janvier à mai et redémarre en juin, coïncidant avec la réapparition des cycles ovariens chez la chèvre de la même race (Charallah et al 2000).

**4. Conclusion :** A la lumière de notre étude, nous pouvons conclure que l'activité sexuelle des chèvres de race locale est importante en fin d'été et à l'automne car, ces dernières montrent un taux de conception de 100% au début de l'hiver.

L'utilisation de l'échographie dans la gestion des élevages est un outil indispensable. Elle permet de déterminer les femelles gestantes des femelles vides ce qui va permettre, à son tour, la bonne gestion de l'élevage en matière des traitements réalisés, de l'alimentation et des pratiques d'élevage entre autres les transactions des animaux.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. **Ait Amrane, A., Belhamiti, B. T., Selles, S. M. A., Meskini, Z., Kouidri, M., Hammoudi, S. M., Benia, A. R. et Kaidi, R., 2018.** « Un traitement d'induction et synchronisation des chaleurs chez la chèvre Arbia » dans la région de Tiaret, Algeria. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 30, Article n° 39.
2. **Boin, E, 2001.** « Atlas d'échographie en gynécologie bovine ». Thèse Méd. Vét., Alfort, n°86.
3. **Bretzlaff KN, Romano JE, 2001.** « Advanced reproductive techniques in goats». *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract)*, 17, 421-434.
4. **Bretzlaff Kn, 1993.** «Development of hydrometra in a ewe flock after ultrasonography for determination of pregnancy». *J. Am. Vet. Med. Ass.* 203, 122-125.
5. **Charallah S, Khammar F, Amirat Z et Lakhdari Y 2000** « Evaluation de l'activité sexuelle mâle et femelle : caractérisation zootechnique et nutritionnelle chez la chèvre bédouine ». In : Actes conférence internationale sur caprins, Tours, France, 15-21 mai 1990, Tome I, p. 460.
6. **Doize F, Vaillancourt D, Carabin H, Belanger D, 1997.** «Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. *Theriogenology* . 48, 449-460.
7. **Gerhart Ma, Wingfield We, Knight Ap, Smith Ja, Dargatz Da, Boon ja et al, 1988.** «Real-time ultrasonography for determining pregnancy status and viable fetal numbers in ewes. *Theriogenology*», 30, 323-337.
8. **Haibel Gk, 1990.** «Use of ultrasonography in reproductive management of sheep and goat herds». *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract)*, 6, 597-613.
9. **Hammoudi S M, Aït-Amrane A, Belhamiti T B, Khiati B, Niar A and Guetarni D 2010** « Seasonal variations of sexual activity of local bucks in western Algeria ». *African Journal of Biotechnology*. 9 (3) : 362-368.
10. **Hammoudi, S.M.** 2011. « Etude sur la reproduction des caprins de race locale ». Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en biologie, Université d'Oran, Faculté des sciences, département de biologie.
11. **Hanzen C, Castaigne JI, Juin 2001** « Les pathologies de la gestation». In : HANZEN C, CASTAIGNE JL. *Obstétrique et Pathologie de la Reproduction des Ruminants, Equidés et Porcs [en ligne]* (Faculté de médecine vétérinaire et de l'université de Liège), (modifié le 04 Mars 2004), [<http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/chap18/index.htm?page=18-1.htm>], (consulté le 20 Avril 2004).

12. **Hesselink Jw, Taverne Mam, 1994**« Ultrasonography of the uterus of the goat». Vet. Q. 16, 41-45.
13. **Humblot P, De montigny G, Jeanguyot N, Tetedoie F, Payen B, 1990**. «Pregnancy Specific Protein B and Progesterone concentrations in French Alpine goat throughout gestation». J. Reprod. Fert. 89, 205-212.
14. **Jaudon Jp, Perrot C, Viaud F et Cadore J, 1991** «Bases physiques, technologiques et sémiologiques de l'ultrasonographie médicale». Point Vét, 23 (135), 11-18.
15. **Kalandi, M., 2009**. «Utilisation de l'échographie dans le suivi des services d'insémination artificielle caprine dans la région de Fatick au Sénégal ». UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR. ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES.
16. **Kahn W, 1994**. «Examen échographique de la brebis et de la chèvre. In : Atlas de diagnostics échographique». Editions Maloine, Paris, 186-210.4, 28-30.
17. **Karen A, Kovacs P, Beckers Jf, Szenci O, 2001**. « Pregnancy diagnosis in sheep: review of the most practical methods». Acta Vet. Brno, 70, 115- 126.
18. **La pseudogestation avant la mise à la reproduction. Chèvre, 1996**.
19. **Leveille R, Difruscia R et Breton L, 1995**. « L'échographie en médecine vétérinaire. I. Rappel des principes techniques». Méd. Vét. Québec, 25, 52-57.
20. **Levy I, Emery P, Mialot Jp, 1990**. « Echographie et gestion des troupeaux ovins». Rec. Méd. Vét. 166, 751-764.
21. **M.A.D.R., 2011**, « Ministère Del 'Agriculture et du Développement Rural. Statistiques Agricoles Del 'Algérie ».
22. **Mai W, 1999**. « L'image échographique : formation et qualité». Point Vét.30 (201), 499-504.
23. **Mai W, Begon D et Chetboul V, 1994**. « L'échographie en médecine vétérinaire canine et féline». Bases physiques et applications. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité fonctionnelle de radiologie, 1-17.
24. **Mialot Jp, Levy I, Emery P, 1991**. « Echographie et gestion des troupeaux caprins». Rec. Méd. Vét. 167, 399-406.
25. **Mialot Jp, Saboureau L, Etienne Ph, Pirot G, Parizot D, De Fontaubert Y, 1994**. « Etude clinique et thérapeutique de la pseudogestation chez la chèvre». Rec. Méd. Vét.170, 523-529.
26. **Mialot Jp, 1995**. « La pseudogestation chez la chèvre». Point Vét. 26 (165), 1053-1060.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

27. **Nedjaoui D., 2003**, « Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie »: Profil fourrager. Rapport O.S.S. 34 p.
28. **Pollet T, 1993**. « Contribution à l'étude de l'échographie embryonnaire et fœtale chez les bovins». Thèse Méd. Vét., Lyon, n°33.
29. **Roblot C, 1998**. « Diagnostic du sexe des fœtus bovins et équins par échographie». Thèse Méd. Vét. Nantes, n°99.
30. **Zarrouk A, Drion Pv, Drame ED, Beckers JF, 2000**. « Pseudogestation chez la chèvre » : facteur d'infécondité. Ann. Méd. Vét. 144, 19-21.