

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

**CONTRIBUTION A LA REALISATION D'UN
RECUEIL ECHOGRAPHIQUE EN GYNECOLOGIE
BOVINE**

Présenté par : ABBAS Faouzia

KELLAS Houria

Soutenu le : 18/ 06/ 2013

Le jury :

- **Présidente : MATALLAH A M. (Maitre Assistant à l'ENSV)**
- **Promoteur : BOUDJELLABA S. (Maitre Assistant à l'ENSV)**
- **Examineur : SOUAMES S. (Maitre Assistant à l'ENSV)**
- **Examineur : YACOUBI N. (Maitre Assistant à l'ENSV)**

Année universitaire : 2012 / 2013

Remerciements

Au bon DIEU le tout puissant qui nous à donné la santé et le courage pour réaliser ce travail.

A notre promoteur : Mr BOUDJELLABA S.

Qui nous a fait l'honneur de diriger cette thèse, sincères remerciement.

A notre présidente de jury : Mme MATALLAH A M

Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,

Hommage respectueux.

A nos examinateurs : Mr SOUAMES S. et Mr YACOUBI N

Qui nous a fait l'honneur de juger ce travail, hommage respectueux.

A tous ceux qui nous ont aidés pour réaliser ce modeste travail, en particulier les gens de l'abattoir d'El-Harrach.

Dédicace

Je remercie Dieu le tout puissant qui m'a donné la force, et un grand courage afin de parvenir à achever ce travail.

Je dédie ce travail aux plus chères personnes du monde,

A mes parents qui ont toujours été à mes côtés avec leurs conseils et leur soutien et leur amitié que Dieu les garde pour moi en bonne santé.

A la perle rare et précieuse, à ma source d'amour et d'affection, qui pense et prie tous les jours pour moi, à toi maman.

A ma petite sœur lamia,

A mes frères : hawas, mohand et surtout à mon adorable massi.

Pour qui je souhaite la réussite dans leurs études.

A mes grands parents,

Et à tous ceux que j'aime.

Abbas faouzia.

DEDICACES

Au nom de Dieu le tout puissant et le tout miséricorde par sa grâce duquel j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :

A mes parents, pour avoir fait ce que je suis, sans votre soutien à tous niveaux, je n'aurais jamais arrivé,

A mon père, pour leur amour, leur confiance et pour leur valeur qu'il m'a transmise,

A ma très douce mère, celle qui a supporté ma longue absence et m'a protégé avec son douaa,

A ma belle sœur YASMINE et sa petite ANGE MANELE que j'aime beaucoup,

A mes chers frères : LYES, BACHIR, HACENE qui m'ont rendu beaucoup de service pour que je mène à bien ma tâche,

A tous les enfants du monde que j'adore beaucoup, en particulier : INESSE, OMAR, LAARBI, et à qui je demande « pardon je ne suis pas un pédiatre »,

A mes grands parents et à toute ma famille : pour avoir contribué à ma réussite, pour m'avoir soutenue et avoir cru en moi,

A tous mes amis : pour leur soutien et pour ces moments inoubliables.

MERCI, MERCI, MERCI ...

HOURSA

INTRODUCTION	1
---------------------------	----------

Etude bibliographique

I.CONDITIONS A RESPECTER POUR UN BON EXAMEN ECHOGRAPHIQUE CHEZ LES BOVINS.....	3
---	----------

I- a) choix de local de l'examen.....	3
--	----------

I- b) contention des animaux	3
---	----------

I- c) nécessité d'un examen transrectal préalable	3
--	----------

I- d) choix de la sonde échographique :	
--	--

1) Choix de type de la sonde	4
---	----------

2) Choix de la fréquence des ultrasons.....	4
--	----------

II. METHODOLOGIE DE L'EXAMEN ECHOGRAPHIQUE DE L'APPAREIL GENITALE DE LA VACHE.....	4
---	----------

III. UTILISATION DE L'ECHOGRAPHIE POUR DETERMINER L'ETAT PHYSIOPATHOLOGIQUE DE L'APPAREIL GENITAL NON GRAVIDE	
--	--

1) Examen échographique des ovaires	
--	--

A. Ovaire physiologique	5
--------------------------------------	----------

a) Follicule.....	7
--------------------------	----------

b) Corps jaune	8
-----------------------------	----------

B. Ovaire pathologique	
-------------------------------	--

a) Les kystes ovariens.....	9
------------------------------------	----------

a-1) Kyste folliculaire	9
--------------------------------------	----------

a-2) Kyste lutéale	10
---------------------------------	-----------

➤ Diagnostic différentiel des organites ovariens par échographie chez la vache.....	11
--	-----------

2) Examen échographique de l'utérus non gravide.....	12
---	-----------

A. Utérus physiologique.....	12
-------------------------------------	-----------

a) Le cycle œstral	
---------------------------	--

a-1) Période péri-œstrale (pro œstrus, œstrus et début du métoestrus).12	
---	--

a-2) Période diœstrale.....	14
------------------------------------	-----------

b) l'involution utérine	14
--------------------------------------	-----------

B. Utérus pathologique.....	15
------------------------------------	-----------

a) Métrite puerpéral aigue.....	15
--	-----------

b) Métrites chroniques	16
-------------------------------------	-----------

b-1) Métrite 1ère degré.....	16
-------------------------------------	-----------

b-2) Métrite 2ème degré	16
b-3) Métrite 3ème degré.....	17
b-4) Pyomètre	17
3) Examen échographique de l'utérus gravide	18
A. Rappels concernant le développement de la vésicule embryonnaire	19
B. Gestation de 30 à 35 jours.....	20
C. Gestation de 35 à 40 jours.....	21
D. Gestation de 40 à 100 jours.....	21
E. Les erreurs d'interprétations :	
❖ Faux diagnostic de gestation positif.....	22
❖ Faux diagnostic de gestation négatif	22
4) Les autres domaines d'application d'échographie.....	23
A. Examen de génullité	23
B. Estimation de l'âge de l'embryon et de fœtus	24
➤ Date d'apparition des structures fœtales ou utérines lors de l'examen échographique chez la vache.....	24
C. Sexage de fœtus	25
❖ La période de sexage précoce.....	26
❖ La période de sexage intermédiaire	27
❖ La période de sexage tardive	27
5) Les anomalies de la gestation	
A. Diagnostic d'une mortalité embryonnaire.....	28
B. Diagnostic d'une momification.....	29
C. Diagnostic d'une macération.....	29

Etude expérimentale

INTRODUCTION.....	30
-------------------	----

Matériels et méthodes :

I. Matériels	31
II. Méthodes :	
✓ 1ère étape : échographiée en bain d'eau	32
✓ 2ème étape : palpation transrectale	32
✓ 3ème étape : échographiée in-vivo des vaches destinées a l'abattage	32
✓ 4ème étape : diagnostic précoce de gestation.....	33

Résultats et discussion :

I. Le tractus génital d'une vache non gravide	34
I-1) Images échographiques durant le pro- œstrus.....	35
➤ Discussion	35

I-2) Image échographique durant l'œstrus.....	36
➤ Discussion	37
I-3) Images échographiques durant le metœstrus ...	38
➤ Discussion.....	38
I-4) images échographiques durant le dioestrus.....	39
➤ Discussion.....	40
II. Le tractus génital d'une vache gravide	41
CONCLUSION.....	46

LISTE DES FIGURES

I. le tractus génital d'une vache non gravide :

I-1) Images échographiques durant le pro-œstrus :

Figure 01 : image échographique in-vivo d'un ovaire.....35

Figure 02 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe longitudinale..35

Figure 03 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe transversale...35

I-2) Images échographiques durant l'œstrus :

Figure 04 : image échographique in-vivo d'un ovaire.....36

Figure 05 : image échographique d'un même ovaire réalisé in-vitro36

Figure 06 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe longitudinale.37

Figure 07 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe transversale..37

Figure 08 : image échographique d'une corne utérine in-vitro (coupe longitudinale)..37

I-3) Images échographiques durant le metœstrus:

Figure 09 : image échographique in-vivo d'un ovaire.....38

I-4) images échographique durant le dioestrus :

Figure 10 : image échographique in-vivo d'un ovaire.....39

Figure 11 : image échographique in-vivo d'un ovaire.....39

Figure 12 : image échographique d'un même ovaire in-vitro.....39

Figure 13 : image échographique in-vivo d'un ovaire avec un corps jaune cavitaires.40

Figure 14 : image échographique d'un même ovaire en bain d'eau40

Figure 15 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe longitudinale.40

II. le tractus génital d'une vache gravide :

Figure 16 : image échographique des cotylédons.....41

Figure 17 : image échographique d'un fœtus avec son cordon ombilical en coupe longitudinale.....41

Figure 18 : image échographique de même fœtus en coupe transversale.....	42
Figure 19 : image échographique d'une lumière utérine cloisonnée.....	42
Figure 20 : image échographique d'une vésicule embryonnaire.....	43
Figure 21 : image échographique d'un fœtus	43
Figure 22 : image échographique d'une tête de fœtus	44
Figure 23 : image échographique d'un fœtus	44
Figure 24 : image échographique d'une tête d'un fœtus âgée	45

Liste des abréviations :

% : pour cent.

cm : centimètre

Mhz : Méga hertz

Mm : millimètre

INTRODUCTION :

L'échographie est une technique non invasive d'imagerie médicale largement employée en médecine vétérinaire que ce soit pour les animaux de compagnie ou de rente. En effet, la clé de succès de cet outil, dans le domaine de la gynécologie bovine, est surtout la précision et la précocité de la détection d'une gestation et des pathologies de l'appareil génital afin de prévenir la détérioration de leurs avenir reproducteurs.

De nos jours et avec l'avancement de la technologie, on observe sur le marcher des échographes de plus en plus légers, perforants (bonne résolution de l'image) et à des prix relativement abordables et facilement amortissable par les vétérinaires. Ce qui lui confie une large utilisation et le qualifie de l'outil incontournable dans un cabinet vétérinaire.

Certes, la palpation transrectale est la méthode de diagnostic classiquement utilisée pour les espèces bovine. Mais, l'échographie permet de visualiser et de mesurer au lieu d'apprécier en se basant sur la position, la taille, la symétrie et la consistance de l'appareil génital afin de déduire les diagnostics. Néanmoins et ça va de soi, la maitrise préalable de la palpation de l'appareil génital femelle est indispensable pour une bonne interprétation de l'imagerie échographique.

Donc la combinaison des deux approches « palpation et échographie » permet d'améliorer la précision des diagnostics et de gagner la confiance de l'éleveur qui devient de plus en plus exigeant en terme de résultats et aussi de temps.

L'objectif de ce travail est de réaliser un atlas d'images échographiques de l'appareil génital de la vache. Quatre étapes seront successivement aborder :

- Les conditions à respecter pour réaliser un bon examen échographique de l'appareil génital sera présenté en 1^{ère} partie,
- Puis en 2^{ème} partie la méthodologie de cet examen échographique,
- la 3^{ème} partie serra consacrée a déterminer l'état physiopathologique de l'appareil génital non gravide et gravide par la combinaison des deux examens (échographie et palpation transrectale) et la détermination de sexe et de l'âge de fœtus par échographie.

- Et en dernier, la 4^{ème} partie traitera des images échographiques celles-ci ont été réalisés sur des matrices en bain d'eau ainsi que sur des vaches.

I. Conditions à respecter pour un bon examen échographique chez les bovins :

La réalisation de l'examen échographique dans des conditions optimales compte pour beaucoup dans l'obtention d'image de qualité, ce qui facilite l'interprétation que peut en faire le vétérinaire (BUCZINSKI S ; DESCOTEAUX L, 2009).

I-a) choix de locale d'examen :

La lumière solaire doit être évitée. Les reflets sont en effet un frein à la bonne visualisation de l'image apparaissant à l'examen. L'obscurité permet d'utiliser au maximum toutes les nuances de gris, donnant une qualité optimale de l'image. Il convient donc de placer l'appareil à l'ombre (DECANTE, 1990 ; MERCIER et *al*, 1991 ; MAARTEN et PIETERSE, 1998 ; TAINTURIER et *al*, 1998).

I_ b) contention des animaux :

La vache doit être contenue de façon adéquate pour éviter les blessures et assurer un bon positionnement du manipulateur. Il est recommandé de demander au client de se placer à côté de l'animal pour minimiser ses déplacements latéraux et de tenir la queue de la vache pour faciliter le travail de praticien (BUCZINSKI S ; DESCOTEAUX L, 2009).

I_ c) nécessité d'un examen transrectal préalable :

Avant d'échographier une vache les commémoratifs (date de vêlage, date des chaleurs, date d'IA, interventions sur l'animal ...) sont recueillis et une palpation transrectale de l'appareil génital est effectuée (BOUKADIR A, 2010). la main et le bras de l'opérateur sont recouverts d'un gant protecteur à usage unique qui doit être lubrifié au moyen d'un gel. Tout d'abord, le rectum est vidé partiellement des fèces qu'il contient. Le tractus génital (col, cornes utérines puis ovaires) et la vessie sont palpés. Cet examen préliminaire permet d'estimer les différents rapports existants entre ces organes, de repérer leurs position dans la filière pelvienne et de noter d'éventuelles modifications anatomiques liées à un processus physiologique ou pathologique (BOIN M E, 2001).

I _d) choix de la sonde échographique :

1) choix de type de la sonde :

Chez la vache, le type préféré sera la sonde linéaire, de par sa forme, c'est le matériel idéal pour les examens par voie transrectale pour les vétérinaires qui utilisent essentiellement l'échographie pour la gynécologie des bovins. La sonde sectorielle est préférentiellement choisie lors d'une utilisation en activité mixte, ou pour des interventions spécialisées (ponction folliculaire ...) (MIALOT JP ; LEVY I ; GRIMARD B, 1991 ; KAHN W, 1994 ; SHARKEY S ; CALLAN RJ ; MORTIMER R et al, 2001).

2) choix de la fréquence des ultrasons :

En médecine vétérinaire, les sondes de 3,5 MHZ, 5MHZ et 7,5MHZ sont majoritairement utilisées. La pénétrance d'une sonde de 7,5MHZ n'est que de 4 à 5 cm, seules les structures proches de la sonde peuvent donc être examinées précisément(follicules, corps jaune, petits embryons).une sonde de 5MHZ à une pénétrance de 8 à 10cm, permettant de visualiser les ovaires, l'utérus et les éléments structuraux de débuts de gestation.la pénétrance de la sonde de 3,5MHZ est de 12 à 15cm, elle permet d'examiner des gestations plus avancées et les états pathologiques de l'utérus tel que le pyomètre (BOIN M E ,2001).

Lorsque la fréquence diminue, la pénétrance devient plus importante mais la résolution diminue, c'est-à-dire que pour distinguer deux structures, il faut que leur distance soit accrue (PIERSON et al, 1988).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 (CROS N, 2005).

II. méthodologie de l'examen échographique de l'appareil génitale de la vache :

Au préalable, la sonde enduite de gel de contact est recouverte d'une gaine plastique a usage unique pour des raisons sanitaires, entre chaque vache le gant et la gaine doit être changés, ceci éviterait d'une part les contaminations de vache a d'autre vache (BVD, leucose)même si ce mode de contamination est mineur, et d'autre part parce que les fèces sont, a long terme ,corrosives pour les matériaux le constituant (CROS N, 2005). La main

gantée lubrifiée introduit la sonde dans le rectum et la maintient posée sur la muqueuse du plancher du rectum. il faut veiller à ce que la sonde soit en contact permanent avec la muqueuse rectale. la vessie est le premier organe repéré, sa forme est caractéristique, oblongue ou circulaire, de même que l'absence de zone échogène dans sa cavité. la vessie présente l'image typique d'un organe creux rempli de liquide et anéchogène (HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN P L, 2000). On découvre généralement le col utérin à la hauteur du col de la vessie chez la vache non gestante. On peut y distinguer les plis circulaires et le canal cervical, qui apparaissent comme un fort écho linéaire central. Le manipulateur fait progresser la sonde cranialement, les cornes utérines sont successivement mises en évidence en déplaçant ou inclinant la sonde d'un côté ou de l'autre. après avoir visualisé l'utérus, on peut découvrir les ovaires en inclinant d'avantage la sonde vers le dehors (CLAUDE LAPEIRE, 1994). Cependant, les ovaires chez la vache sont relativement mobiles et ne sont pas toujours visibles dans l'angle de la sonde. Dans ce cas, la technique consiste à tenir la sonde dans le creux de la main à palpé et à saisir l'ovaire par l'extrémité des doigts. L'ovaire sera alors plaqué contre la branche montante de l'ilium et la sonde échographique sera disposée par-dessus (HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN P L, 2000). Il est recommandé d'examiner les ovaires en premier afin d'aider à mieux interpréter le reste de l'examen du tractus reproducteur (probabilité de gestation, recherche de jumeau, kyste ovarien, etc.) et préciser le diagnostic (BUCZINSKI S ; DESCOTEAUX L, 2009).

III. Utilisation de l'échographie pour déterminer l'état physiopathologique de l'appareil génital non gravide :

1) examen échographique des ovaires :

A. Ovaire physiologique :

Sous l'influence de travaux récents et de nouvelles thérapeutiques remarquablement efficaces on tend de nos jours, à attribuer à l'ovaire un rôle fondamental, voir le considérer comme le moteur de l'appareil femelle (CRAPLET, 1952).

▪ Palpation transrectale :

Il conviendra d'évaluer tout particulièrement leur taille puis, d'identifier les différents organites présents : corps jaunes, follicules, kystes ovariens et exceptionnellement tumeurs. La différence de taille entre les ovaires permet de suspecter un organite interne. Un ovaire au

repos a approximativement la forme d'une amande. Si les ovaires sont petits (2cm de diamètre minimum) : la vache sera considérée comme non cyclée. si l'un des ovaires, ou les deux, sont gros et s'ils sont de type tubercule (contours irrégulière) on considérera alors qu'il ya un corps jaune fonctionnel, donc la vache est cyclée. si par contre, ils ont les contours réguliers, on conclura à la présence d'un organite lisse tel qu'un follicule ou un kyste (CALAIS M E ; DRENO M C, 2004).

L'appréciation des formations ovariennes par palpation transrectale est délicate car la confirmation des diagnostics à l'abattoir révèle environ 20% d'erreurs (HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN P L, 2000), dont les principaux facteurs entrainant ces erreurs sont :

- ❖ La taille réduite des organites,
- ❖ Le développement intra ovarien des organites,
- ❖ Le développement de plusieurs organites (corps jaune et follicule) simultanément,
- ❖ La faible expérience de l'opérateur (CROS N, 2005).

▪ **Examen échographique :**

L'apport de l'échographie permet d'améliorer l'interprétation des organites ovariens après leur palpation et de donner des informations complémentaires sur la taille et l'échogénicité des organites ovariens (HAGEN N, GAYRARD V, TOUTAIN PL, 2000).

Le diagnostic est correct dans 90% des cas pour les corps jaunes et dans 75% pour les follicules (FRICKE PM, 2002).

Le stroma ovarien est un tissu dense qui est caractérisé par une échostructure hétérogène en raison de la présence de petits follicules intra ovariens ou de vaisseaux sanguins apparaissant comme des taches noires de 2 à 4mm de diamètre (HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN P L, 2000). En effet, la physiologie ovarienne de la vache cyclée se caractérise par l'existence permanente de follicules en développement sous la forme de vague de croissance (2 ou 3 vagues par cycle) (BOIN M E, 2001), ces vagues folliculaires peuvent être mises en évidence par échographie. La zone médullaire dépourvue de follicules en croissance apparaît globalement plus échogène que les structures environnantes. la présence

d'organite, en particulier du corps jaune, rend difficile l'appréciation du stroma ovarien car il envahit une grande partie de l'ovaire (HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN P L, 2000).

a) follicule :

▪ **Palpation transrectale :**

Les follicules sont des formations liquidiennes de 1,5 à 2,5cm de diamètre à la surface de l'ovaire. En début d'évolution, ils sont dépressibles à paroi lisse, leur paroi devient plus tendue prête à se rompre avant l'ovulation (HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN P L, 2000).

▪ **Examen échographique :**

Ils apparaissent comme des zones noires plus ou moins bien circonscrites sphériques, anéchogène, de taille comprise entre 3 et 25mm (OMRAN et al, 1988, BOYD et OMRAN, 1991 ; HANZEN et al, 2000). On ne peut que rarement reconnaître la paroi du follicule de 1 à 2mm d'épaisseur, incluse dans le stroma ovarien échogène (HAGEN N, GAYRARD V, TOUTAIN PL, 2000).

Par convention, le diamètre d'un follicule se détermine par la mesure de la cavité folliculaire et non du follicule lui même (BOIN M E, 2001), sa forme peut toutefois être irrégulière lors de compressions par des follicules ou corps jaunes adjacents, la sonde ou les doigts (CROS N, 2005).

La présence de ces follicules n'est pas suffisante pour conclure à une « activité ovarienne » réelle (BOIN E, 2001). En effet, même les gros follicules peuvent subir l'atrésie : leur présence permet donc de conclure à l'existence de vagues folliculaires mais on ne sait pas si l'ovulation aura lieu. L'ovulation ne sera repérée lors d'un suivi échographique, que par la disparition d'une image circulaire anéchogène observée peu avant (HANZEN C ; CASTAIGNE JL 2004), ou l'absence de corps jaune fonctionnel peut faire penser que ce follicule va ovuler (FIENI et al, 1998).

Lors de l'examen, l'opérateur doit faire la différence entre un follicule et un vaisseau sanguin en coupe transversale. En effet, en coupe transversale, un vaisseau apparaît sous la forme d'un disque anéchogène limité par une paroi mince. Le manipulateur distingue ces deux structures en réalisant un léger balayage d'un côté puis de l'autre : le follicule étant

sphérique, il disparaît de l'écran alors que le vaisseau, assimilé à une tubulure, voit son image se déplacer et se déformer selon les variations du plan de coupe (CROS N, 2005).

b) corps jaune :

▪ Palpation transrectale :

Le corps jaune fait saillie à la surface de l'ovaire, il a la forme d'un bouchon de champagne présentant le plus souvent un sillon caractéristique à la surface de l'ovaire. Les corps jaunes matures (7^{ème}-18^{ème} jour du cycle) présentent un diamètre de 2 à 3cm. Le corps jaune hémorragique est présent sur l'ovaire du 2^{ème} au 4^{ème} jour après l'ovulation, il est difficilement palpable car il est très mou, petit et déprimé en son centre. Le corps jaune en régression est palpable du 17^{ème} au 21^{ème} jour est présente un diamètre de 1cm en moyenne, il diminue rapidement de volume, devient ferme et scléreux (corps blanc) (HGEN N ; GAYRARD V ; TOUTAIN PL, 2000).

▪ Examen échographique :

L'identification positive d'un corps jaune bovin est un vrai défi pour le vétérinaire praticien parce que cette structure peut présenter plusieurs différences morphologiques selon le stade de développement (DESCOTEAUX et al, 2009).

L'échographie permet d'identifier le contour des jeunes corps jaunes à partir du 3^{ème} et 4^{ème} jour de cycle œstral. En vieillissant, le corps jaune devient hypoéchogène (plus foncé ou noir) par apport au stroma ovarien à cause d'une plus grande vascularisation de cette organite jusqu'au moment de la lutéolyse où il devient isoéchogène au stroma ovarien et plus difficile à identifier par un examen échographique (BUCZINCKI S ; DESCOTEAUX L, 2009).

La taille du corps jaune peut atteindre plus de 20mm dès le 4^{ème} jour du cycle, elle se stabilise ensuite durant 13 à 14 jours puis diminue brutalement 2-3 jours avant la nouvelle ovulation. Le diamètre minimal d'un corps jaune fonctionnel est de 20mm, en dessous, il s'agit d'un corps jaune en cours de lutéolyse (CHASTANT M et al, 2003).

Il est à noter qu'aucune différence n'est observée entre les corps jaunes cycliques et les corps jaunes gestatifs (bien qu'ils soient plus gros en général) (HANZEN C ; CASTAIGNE GL, 2004).

Enfin, l'examen échographique ovarien permet, dans 40%(KITO et al, 1986) à 60% des cas (MAARTE et PIETERSE, 1998), la mise en évidence d'une cavité au centre du corps

jaune, indétectable à la palpation transrectale. Son développement non systématique est parallèle à celui du corps jaune. La taille de cette cavité varie de 6 à 20mm, elle est à son maximum 5 à 8 jours après l'ovulation. En général, elle disparaît en une semaine pour les plus petites et persiste jusqu'au jour précédent l'ovulation pour les autres (FIENI et al, 1998).

Plusieurs publications montrent que la présence d'une cavité dans le corps jaune n'affecte ni la durée du cycle, ni la fertilité, ni le taux de progestérone de l'animal (KITO et al ; 1986 ; PIERSON et GINTHER, 1988 ; KASTELIC et al, 1990 ; KAMIMURAS et al, 1993).

Cependant, on ne rencontre presque jamais de corps jaune cavitare chez la vache gestante (CHASTANT M ; BOIN E ; GRIMARD B et al, 2003).

B. Ovaire pathologique :

a) Les kystes ovariens :

▪ Palpation transrectale :

Les kystes ovariens sont des structures lisses de taille importante, le diamètre étant supérieur à 25mm. Ils persistent sans évoluer pendant plus de 10 jours (CROS, 2005).

Le kyste folliculaire est un organite sous tension, plus ou moins dépressible et le kyste lutéal est de consistance caoutchouteuse, semblable à celle du corps jaune. FARIN et al. Ont montré que la palpation transrectale reste peu spécifique et peu sensible pour la différenciation des deux types de kystes. L'échographie permettra une identification précise du kyste, indispensable au traitement.

▪ Examen échographique :

a -1) le kyste folliculaire :

MIALOT et al, 2003 rappelant qu'un kyste ne doit pas être considéré systématiquement comme pathologique et que, dans certaines conditions, la présence d'un kyste ne perturbe pas un fonctionnement normal. si un kyste folliculaire est présent en même temps qu'un corps jaune, la vache cyclée peut être fécondée. par ailleurs, en début de post-partum, la première vague de croissance folliculaire aboutit dans environ 20% des cas à la formation d'un kyste qui régresse ultérieurement sans conséquence.

Les kystes folliculaires ovariens chez les bovins sont caractérisés par la présence de grosses structures anovulatoires pour des périodes de temps variés, en absence de corps jaune. Avec interruption des cycles œstraux normaux. Même si les kystes ont été traditionnellement

définis comme étant des structures folliculaires de 25mm ou plus le diagnostic d'un kyste folliculaire ovarien n'était basé plus récemment sur un diamètre de plus de 16 ou 17 mm (CARRIERE PD et al, 1995 ; SILVIA YJ et al, 2002 ; GARVERICK HA, 2007).

Le kyste folliculaire est un follicule qui ne s'est pas lutéinisé (CHASTANT M et al, 2003).

Il présente donc les mêmes caractéristiques échographiques que le follicule dont il ne se différencie que par sa taille et sa persistance sans évolution, il est anéchogène donc noir à l'écran et est accompagné d'un artéfact de renforcement postérieur (HANZEN et al, 1993). Ce kyste a un diamètre supérieure à 25mm et une paroi très fine (<5mm selon HANZEN et al, 1993) et (<3mm selon RIBADU et al, 1994) ce qui le différencie du kyste lutéal.

Ils sont plus ou moins sphériques en fonction des pressions exercées par les structures adjacentes présentes sur l'ovaire et, à l'échographie par la pression de la sonde ou la compression par les doigts. La forme sphérique est typiquement rencontrée lors de la présence d'un seul kyste (BOIN ME, 2001).

Lorsque le kyste folliculaire est partiellement lutéinisé, on observe des flocons grisâtres en suspension et des travées conjonctives dans la cavité (CHASTANT M ; BOIN E ; GRIMARD B et al, 2003).

a-2) kyste lutéale :

Le kyste lutéal correspond à un corps jaune qui n'a pas subi de lutéolyse (CHASTANT M et al, 2003). Il possède une cavité centrale anéchogène d'un diamètre supérieur à 25mm entourée par une paroi épaisse (5mm selon HANZEN et al, 1993 et >3mm selon RIBADU et al, 1994) d'échogénicité moyenne. Comme le corps jaune cavitairé, la cavité du kyste lutéal peut, dans certains cas, être traversée par des tubercules conjonctifs hyperéchogènes. Il est important de faire la différence entre un corps jaune cavitairé et un kyste lutéal. Le corps jaune cavitairé possède une cavité inférieure à 25-30mm et une paroi dont l'épaisseur est comprise entre 5 et 10mm (HANZEN et al, 1993). Cette cavité est généralement ovulaire alors que celle du kyste est plus sphérique.

Lors de compression par des organites adjacents, la sonde ou les doigts, la cavité se déforme légèrement. En cas de doute, la répétition des examens échographiques révèle que le kyste lutéal est statique, tandis que la cavité du corps jaune régresse à partir du 10ème jour du cycle et le corps jaune lui même disparaît à l'œstrus suivant (CROS N, 2005).

- **Diagnostic différentiel des organites ovariens par échographie chez la vache (CHASTANT MS et al, 2003) :**

<i>Affection ou élément anatomique</i>	<i>Caractéristiques de la zone anéchogène particularité de la structure</i>	<i>Caractéristiques de la paroi entourant la zone anéchogène</i>
Follicule	-Contour de l'ovaire visible sur l'écran -zone sphérique -contenu parfaitement anéchogène entouré d'une paroi fine	Paroi 1 à 2mm
Corps jaune	Contours de l'ovaire visible sur l'écran -sphérique+/- bouchon de champagne -échogénicité moyenne, homogène (sauf renforcement hyperéchogène en son centre) -dans 40% des cas, cavité anéchogène entourée d'une paroi épaisse	Si la cavité existe paroi de 5mm minimum
Kyste folliculaire	-zone anéchogène de diamètre >25mm -parfois flocons grisâtres en suspension -fréquemment plusieurs sur le même ovaire.	Paroi 1 à 2mm
Kyste lutéale	-zone anéchogène > 25mm -souvent travées conjonctives -traversant la lumière	Paroi épaisse >3_5mm

Vaisseaux utérins	-pouls visible et palpable -lumière prenant une forme allongée lors de changement d'orientation de la sonde !	Paroi 1 à 2mmtrés échogène
Vessie	-lumière piriforme -éléments en suspension -position de la sonde !	Paroi fine (2-3mm) parfois multi lamellaire

2) examen échographique de l'utérus non gravide :

L'examen échographique de l'utérus offre aux vétérinaires une des méthodes diagnostiques les plus rapides, peu invasive et globale d'évaluer l'état de santé utérine. Cet examen permet également d'être plus précis et objectif que le seul examen par palpation transrectale (CARRI ERE P ; DESCOTEAUX L ; DUROCHER J, 2005).

A. Utérus physiologique :

Les variations cycliques des concentrations sanguines de progestérone et d'œstrogène sont responsables de modifications de l'aspect échographique de l'utérus au cours de cycle œstral.

a) le cycle œstral :

a-1) Période péri-œstrale (pro œstrus, œstrus et début de met œstrus) :

▪ Palpation transrectale :

Durant cette période (-3 jours à + 4 jours des chaleurs) caractérisée par un niveau élevé des œstrogènes, le col utérin s'ouvre partiellement, l'utérus est plus tonique, ses parois sont plus épaisses et l'apex des cornes utérines est plus déplié ou allongé qu'au cours de la période diœstrale (BONAFOS LD ; KOT K ; GINTHER OG, 1995).

▪ Examen échographique :

Cette période se caractérise par:

- ✓ Une augmentation du flux sanguin vers l'utérus,
- ✓ Une sécrétion de mucus par les cellules des glandes endométriales durant le pro-œstrus et l'œstrus (CARRI ERE P ; DESCOTEAUX L ; DUROCHER J, 2005),

- ✓ Un œdème utérin qui diminue normalement entre le 4ème et le 5ème jour après l'œstrus (BONAFOS LD ; KOT K ; GINTHER OJ, 1995).

Ces phénomènes physiologiques se traduiront sur l'écran de l'appareil échographique par une plus grande hétérogénéité dans le ton de gris ainsi qu'une apparence boursouflée ou circonvolutionnée de la paroi de l'utérus. Il est également possible de noter la présence d'une plus grande surface de l'utérus ayant des zones foncées, anéchogènes, identifiant les aires œdémateuses est plus vascularisées sous l'endomètre comparativement à l'apparence de l'utérus au cours de diœstrus.

Durant la période pro œstrale, il est aussi possible de visualiser la présence d'une petite quantité de mucus dans la lumière utérine présentant une image en cocarde. Le terme cocarde correspond à la présence de coupes transversales de replis endométriaux dans les quelles on distingue du centre vers la périphérie : une zone anéchogène de faible épaisseur , environ 1-2mm, de forme étoilée qui traduit la présence de liquide dans l'utérus- Puis l'endomètre lui-même sous la forme d'un cercle gris d'échogénicité homogène d'environ 1cm d'épaisseur-Et enfin une fine zone anéchogène sous la muqueuse. Cette image se présente sur l'écran de l'appareil par trois couches concentriques successives de zones **noir-gris-noir**.

Durant l'œstrus, la muqueuse de l'endomètre devient particulièrement échogène, la limite entre l'endomètre et le myomètre est plus évidente et la lumière utérine peut présenter une accumulation plus importante de liquide sur une portion plus ou moins longue des cornes utérine. Cette accumulation de mucus peut se localiser dans une des cornes utérines jusqu'à 48 heures après les chaleurs et donner la fausse impression d'une gestation précoce. Afin d'éviter une erreur diagnostique, il faudra revoir l'anamnèse, consulter le dossier médical de l'animal, examiner les ovaires pour vérifier la présence d'un corps jaune, et valider les signes échographiques typiques d'une gestation avant d'établir le diagnostic de certitude.

Certaines de ces images typiques de l'utérus en période péri œstrale peuvent également être rencontrées en présence :

- D'un kyste folliculaire qui devra être confirmé par l'examen échographique des deux ovaires (DESCOTEAUX L et al, 2009),
- Des Collections de liquide infectieux lors de métrite de faible importance (métrite de premier degré), Il est malgré tout possible de faire la différence, car lors d'œstrus (LEBASTARD D, 1997) :
 - ✓ La lumière est souvent moins dilatée, et en étoile (au lieu de linéaire le plus souvent en cas de métrite).

- ✓ Le liquide est toujours anéchogène.
- ✓ La paroi est épaissie mais avec une face interne régulière.
- ✓ Les différentes coupes de cornes sont homogènes.
- ✓ Un follicule pré ovulatoire d'environ de 18mm de diamètre est présent sur un ovaire, si l'échographie est réalisée avant l'ovulation.

a-2) Période diœstrale :

▪ Palpation transrectale :

En phase diœstrale, les concentrations plasmatiques de progestérone favorisent le retour à un état quiescent de l'utérus, qui se prépare à recevoir l'embryon s'il y a eu fécondation. Dans le cas contraire, l'utérus devient flasque, plus mince et aura normalement perdu son liquide endométrial (DESCOTEAUX L et al, 2009).

▪ Examen échographique :

La paroi de l'utérus apparaît comme une structure homogène au diœstrus, on ne reconnaît pas de stratification nette de la paroi utérine. On voit souvent au centre la muqueuse endométriale étroitement accolée formant une ligne ; claire. Elle court au milieu de la section de l'utérus, de l'extrémité de la corne jusqu'au col utérin (KAHN W, 1994).

b) L'involution utérine :

L'involution utérine est un phénomène physiologique se traduisant par une réduction du volume et du poids de l'utérus en période post-partum (FRANCK, 1991).

▪ palpation transrectale :

L'involution utérine s'évalue classiquement par palpation transrectale, et seuls les cas douteux seront échographiés. Il est important pour évaluer l'involution de l'utérus de tenir compte de l'âge de la vache, de son rang de vêlage et de la race (laitière ou allaitante).

Lors de l'examen transrectal, 4 critères permettent de définir une corne utérine complètement involuée :

- ✓ Une consistance non pâteuse,
- ✓ Un diamètre de la corne au niveau de la bifurcation utérine inférieur à 4cm chez les multipares et 3cm chez les primipares,
- ✓ L'absence de lumière utérine,

- ✓ L'absence de caroncules palpables.

L'involution sera anatomiquement terminée 30 jours post-partum (sauf pour le col, qui finit d'involuer vers 50_60 jours post-partum) (MIALOT JP ; CHASTANT M S ; REMY D, 2001).

- **Examen échographique :**

On observe principalement (BOIN E, 2001) :

- Les cotylédons en involution (début du post-partum) présentant une périphérie très échogène,
- L'utérus spongieux (les 15 premières jours post-partum), sa paroi œdémateuse, des lochies (mélanges de liquides et fragments d'enveloppes fœtales, d'endomètre desquamé, de cellules sanguines, inflammatoires et de bactéries),
- Une dilatation de l'utérus par des lochies (15 jours post-partum),
- La paroi de l'utérus devient plus échogène au fur et à mesure de l'involution.

Il est donc capital de connaître avec précision la date du vêlage pour apprécier l'involution : des images normales à 15 jours correspondront à un retard d'involution si on les retrouve vers 25 jours.

B. Utérus pathologique :

Les principales pathologies utérines d'intérêt échographique sont d'ordre infectieux. Elles sont les métrites puerpérales aigues, les métrites chroniques (BUCZINSKI S et al, 2009).

- a) **métrite puerpérale aigue :**

- **Palpation transrectale :**

Dans les 14 premiers jours suivant le vêlage, la vache peut être atteinte d'une infection utérine aigue puerpérale. Cette métrite suraigüe fait le plus souvent, mais pas nécessairement, suite à une rétention placentaire ou à un vêlage dystocique. Elle est accompagnée d'écoulements vulvaires anormaux sanieus, mucopurulents et surtout malodorants (MIALOT JP ; CHASTANT MS ; REMY D, 2001).

L'exploration rectale décèle un utérus distendu souvent difficile à contourner avec la main, atone, à paroi flasque. La palpation de l'utérus provoque des réactions douloureuses chez l'animal.

- **Examen échographique :**

L'examen échographique de ce type de cas peut montrer une paroi utérine épaissie et très vascularisée, sans cotylédon, avec la présence d'un liquide d'échogénicité variable (grisâtre) dans lequel s'y retrouvent plusieurs particules hyperéchogènes (BUCZINSKI S et al, 2009).

b) métrites chroniques :

Le diagnostic d'infection utérine repose sur la taille et la consistance des cornes utérines et ne permet donc pas la détection des métrites de 1ère et 2ème degré d'où l'intérêt de l'examen échographique.

b-1) Métrite 1ère degré :

- **Palpation transrectale :**

C'est une endométrite aux symptômes très discrets. Elle se manifeste lors des chaleurs par un écoulement plus abondant, contenant parfois quelques flocons de pus (MIALOT JP ; CHASTANT MS ; REMY D, 2001).

- **Examen échographique :**

Les images échographiques lors de métrite de degré 1 sont très proches de celles obtenues lors d'œstrus. Cependant, en cas d'endométrite, la forme linéaire de la lumière utérine est caractéristique (LEBASTARD D, 1997).

b-2) Métrite 2ème degré :

- **Palpation transrectale :**

Elle correspond à une métrite de faible importance. Les écoulements sont ici peu abondants mais purulents.

A l'exploration rectale, l'utérus semble normal ou légèrement induré, hypertrophié (MIALOT JP ; CHASTANT MS ; REMY D, 2001).

- **Examen échographique :**

Lors de métrite de 2ème degré, la muqueuse présente des contours irréguliers à bords crénelés (LEBASTARD D, 1997). L'inflammation de l'utérus se traduit par des zones liquidiennes dont l'échogénicité est plus forte que celle des autres liquides utérins (œstraux ou

foœtaux) (HANZEN C ; LAURENT Y ; JAKOVLJEVIC S, 1993). Quand une quantité suffisante de liquide s'accumule dans l'utœrus, il est possible de voir quelques flocons œchogœnes flottant dans un liquide moins œchogœne (MERCIER P et al, 1991 ; HANZEN C et al, 1993). La quantité de liquide est le plus souvent limitée et forme des zones anœchogœnes linœaires.

b-3) Mœtrite 3œme degrœ :

▪ Palpation transrectale :

Les mœtrites de degrœ 3 sont le plus souvent diagnostiquœes par palpation transrectale, avec en complœment les signes cliniques (œcoulements vulvaires, glaires cervicales visibles au vaginoscope ...).en effet, l'utœrus est plus ou moins volumineux, souvent irrœgulier, a paroi indurœe est œpaissie (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

▪ Examen œchographique :

En cas de mœtrite de 3œme degrœ, la dilatation de la lumiœre devient circulaire et peu atteindre plusieurs centimœtres de diamœtre. L'utœrus contient en effet une grande quantitœ de secrœtions, se traduisant par une image œ l'aspect floconneux caractœristique (HANZEN C ; LAURENT Y ; JAKOVLJEVIC S, 1993). Par ailleurs, l'utœrus peut dans certains cas prœsenter un aspect spongieux (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

b-4) Pyomœtre :

▪ Palpation transrectale :

L'infection utœrine peut prendre chez la vache une forme particuliœre : le pyomœtre. Celui-ci correspond œ une accumulation importante de pus dans l'utœrus en prœsence d'un corps jaune persistant.

Au cours de l'exploration rectale, l'utœrus est distendu. En effet, il contient une masse liquidienne homogœne, fluctuante, plus ou moins importante (MIALOT JP ; CHASTANT MS ; REMY D, 2001).

Un pyomœtre trœs volumineux peut œtre difficile œ diagnostiquer lors de la palpation car parfois l'utœrus atteint un tel diamœtre, qu'il peut œtre confondu avec une gestation ou avec la vessie. En effet, le col est tirœ en avant et l'utœrus « plonge » en avant de la filiœre pelvienne, comme dans le cas d'une gestation de 2-3 mois environ. L'œchographie permettra alors de faire le discernement (CALAIS et DRENO, 2004).

- **Examen échographique :**

On note une accumulation très importante dans l'utérus de liquide contenant une multitude de particules de pus échogènes en suspension renvoyant des écho en « flocons de neige » (LEBASTARD D, 1997 ; MIALOT JP et al, 2001).

3) examen échographique de l'utérus gravide :

Il existe différentes techniques de diagnostic de gestation.

Le non retour en chaleur a longtemps été utilisé comme un signe de gestation par l'éleveur (BAXTER SJ et al, 1997). Le vétérinaire, quant à lui, peut offrir comme service le plus courant et le moins coûteux, un diagnostic de gestation par palpation transrectale. Néanmoins, la précocité de cet examen dépend de l'expérience de l'intervenant, de l'âge de la vache et de la race (laitière ou allaitante).

Les praticiens les plus expérimentés réussiront avec une bonne exactitude à diagnostiquer manuellement une gestation à partir de 32 jours voire 30 jours (SHELDON M et al, 2002).

Cependant, l'aptitude à diagnostiquer une gestation précoce restent très variable entre les praticiens, l'échographie est une bonne alternative pour éviter un maximum d'erreurs avec une excellente exactitude (CALAIS ME; DRENO MC, 2004). Dues les intérêts de l'échographie pour le diagnostic de gestation :

- **Précocité :**

Le diagnostic de gestation peut être réalisé dès 28 jours de gestation (CHAFFAUX et al, 1988). Il est toutefois préférable d'attendre J34-J35 pour réaliser l'examen car l'embryon est alors bien visualisable (LEBASTARD, 1997).

L'échographie permet de faire un diagnostic de gestation au mois 10-15 jours plus tôt que la palpation transrectale (CHAFFAUX et al, 1988).

- **Fiabilité :**

La fiabilité de la méthode dépend du stade de gestation, de l'âge de l'animal, des critères de diagnostic de gestation retenus, de la fréquence de la sonde échographique et de l'expérience de l'opérateur. En effet, l'exactitude du résultat est meilleure si le manipulateur établit les diagnostics de gestation uniquement après avoir visualisé l'embryon (LEBASTARD et al, 1997).

- **Rapidité :**

Vers 37 jours de gestation, les cornes utérines très dilatées par le liquide contenu dans les enveloppes fœtales, offrent un contour interne très régulier ; l'embryon est lui bien distinct de la paroi utérine (MERCIER P et al ; 1991).

TAINTURIER D et al, 2003 parlent d'images en « lâcher de ballons ». À ce stade le diagnostic de gestation par échographie est très rapide. de manière général le diagnostic de gestation positif est toujours plus rapide que le diagnostic de gestation négatif. Il est également moins fatigant que le diagnostic de gestation par palpation transrectale. Cela permet à l'opérateur de réaliser un grand nombre d'animaux à la suite (CROS N, 2005).

- **Innocuité :**

A condition que l'examen soit bien conduit, le diagnostic de gestation par échographie est une méthode non traumatisante qui ne présente pas de risque d'interruption de la gestation (BAXTER et al, 1997).

En revanche, lors de diagnostic manuel avant 60 jours de gestation, par palpation de la vésicule amniotique ou glissement des membranes annexielles, l'opérateur peut provoquer l'avortement dans 2 à 9,5% des interventions, en rompant la vésicule amniotique, voir en écrasant le fœtus (ALEXANDER et al, 1995).

A. rappels concernant le développement de la vésicule embryonnaire :

Chez la vache, l'embryon arrive dans la cavité utérine le 4ème jour après la fécondation, il mesure alors un dixième de millimètre. Il sort de sa zone pellucide vers le 8ème_9ème jour, et sa croissance s'effectue en longueur : Le trophoctoderme s'allonge et envahit les deux cornes utérines vers le 20ème jour. Le bouton embryonnaire est visible vers un mois lorsque son diamètre est de l'ordre du centimètre (BOIN ME, 2001).

B. gestation de 30 à 35 jours :

▪ Palpation transrectale :

La paroi de la corne utérine gravide est fine et plus tendue. L'asymétrie n'est pas facilement décelable, néanmoins le praticien peut percevoir une discrète sensation de fluctuation (MIALOT JP et al, 2001).

La vésicule amniotique peut être palpée vers le 30-35ème jour jusqu'au 65ème jours après la conception. Elle à la forme d'un petit haricot turgescent.après 65 jours, la vésicule est trop dépréssible pour être identifiée (NICOLE PH, 2003).

▪ Examen échographique :

A ce stade, il faut rechercher une zone anéchogène correspondant à la vésicule embryonnaire ou au liquide allantoïdien. La vésicule, de forme circulaire ou elliptique, est entourée de la paroi utérine épaisse (environ 5 mm), d'échogénicité moyenne et homogène, le contenu liquidien de cette vésicule apparaitre anéchogène et homogène (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

Entre le 22ème et le 30ème jour de gestation, l'embryon présente une configuration dite « en C » résultant de la flexion de ses parties antérieures et postérieures.au cours de la semaine suivante, avec l'allongement du cou et le redressement de la tête, l'embryon adopte une forme « en L » (CURRAN et al, 1986).

Au 30ème jour, le diamètre de la vésicule embryonnaire dans la corne du coté du corps jaune atteint 18 à 20mm, l'embryon mesure 12mm, et l'on peut voir nettement les battements cardiaques (KOUMAN L, 2002).

A partir du 30ème jour de gestation, la muqueuse utérine forme des cloisons qui séparent la lumière utérine en compartiments à l'intérieure desquels pénètrent les enveloppes fœtales : l'échographie a une image caractéristique dite en lâcher de ballons (TAINTURIER et al, 1998).

C. Gestation 35 à 40 jours :

▪ Palpation transrectale :

Entre 35 et 40 jours, on commence à percevoir une dissymétrie des cornes utérines, et la fluctuation devient par ailleurs plus évidente (MIALOT JP et al, 2002).

Le test de glissement des membranes chorioallantoïdiennes (encore appelé signe de la manche ou, en anglais, « fetal membranes slip ») peut être réalisé à partir du 35-45ème jour de gestation (NICOLE PH, 2003).

▪ Examen échographique :

À ce stade, on observe les placentomes sous la forme de petites saillies de la paroi utérine, visibles à partir de 35 jours de gestation. On visualise également fréquemment plusieurs coupes de cornes sur le même plan échographique. Ces images multiples sont dues d'une part à l'enroulement anatomique des cornes sur elles-mêmes et, d'autre part, à de nombreux plis de la paroi cloisonnant la cavité utérine au cours de 2ème mois de gestation. Les plis s'effacent après 70 jours de gestation (KAHN W, 1994).

Vers le 40ème jour de gestation, la vésicule embryonnaire a un diamètre moyen de 2,5 centimètres et l'embryon une longueur vertex_ coccyx de 2 centimètres (KAHN W, 1994).

Un autre signe important du développement normal de l'embryon ou du fœtus et la présence de l'attachement du cordon ombilical à l'utérus de la vache à partir du 40ème jour de gestation (DESCOTEAUX L et al, 2009).

D. Gestation de 40 à 100 jours :

▪ Palpation transrectale :

Entre 40 et 60 jours, la dissymétrie des cornes utérines et la fluctuation sont maintenant bien nettes (MIALOT JP et al, 2001).

Ainsi, la palpation transrectale suffit pour établir le diagnostic de gestation. En effet, c'est déjà un stade « tardif » pour l'échographie (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

▪ **Examen échographique :**

L'augmentation de la quantité de liquide intra utérin est évidente et les cotylédons sont bien individualisés de la paroi, sous forme de champignons. Le fœtus est facilement repérable et il est possible, selon le stade de gestation, d'observer des organes supplémentaires :

- Le cordon ombilical (2 artères dont la paroi hyperéchogène, une veine et le canal de l'ouraque),
- Le squelette (dont les côtes et les corps vertébraux sont hyperéchogènes),
- Les orbites hyperéchogènes,
- Les pré-estomacs (apparaissent anéchogènes car ils sont remplis de liquide amniotique),
- Le foie, très développé, d'échogénicité homogène (FRICKE PM, 2002).

E. les erreurs d'interprétations :

❖ **Faux diagnostic de gestation positif :**

L'opérateur peut diagnostiquer par échographie gestante une vache qui en réalité ne l'est pas (CROS N, 2005), il est important de pouvoir faire le diagnostic différentiel entre la gestation précoce et une mortalité embryonnaire, nymphomanie, sécrétions œstrales et une métrite.

❖ **Faux diagnostic de gestation négatif :**

C'est en cas de non gestation que la démarche sera la plus longue et devra respecter l'ordre d'examen des différentes parties de l'appareil génital pour ne pas risquer de donner un diagnostic faussement négatif. Une vérification simple consiste à examiner les ovaires pour y rechercher l'existence d'un corps jaune. Ainsi, son absence permet de conclure de façon certaine à une non gestation tandis que sa mise en évidence conduira à réexaminer l'ensemble de l'utérus.

L'expérience du vétérinaire permettra parfois de simplifier quelque peu cette démarche, l'habitude l'aidant à conclure plus rapidement. Toutefois, il est important que le praticien expérimenté ne « saute » pas trop d'étapes : voulant gagner du temps et prenant trop d'assurance, il risque alors des erreurs de diagnostic (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

On conclure que :

Le diagnostic de gestation précoce par échographie est basé, pour toutes les espèces, sur la détection de la vésicule embryonnaire liquidienne, anéchogène, puis de l'embryon, tache échogène au sein des liquides fœtaux (MERCIER P et al ; 1991).

4) les autres domaines d'application d'échographie :

L'examen échographique d'une vache gravide permet de proposer différents services (LEBASTARD D, 1997) :

- Diagnostic de gestation avec mise en évidence possible à certaines périodes d'examen de gémellité,
- Estimation de l'âge du fœtus,
- Sexage du fœtus.

A. Examen de gémellité :

Chez les bovins, le dénombrement des fœtus est plus secondaire que chez les ovins car la gémellité est rare. Il permet toutefois de mieux gérer l'alimentation de la vache laitière haute productrice en péri-partum, en évitant un amaigrissement en fin de gestation des animaux portant des jumeaux. Le dénombrement des fœtus permet aussi de suivre plus attentivement, à l'approche du terme, les gestations gémellaires qui sont considérées comme des gestations à risque (CROS N, 2005).

Il est préférable de visualiser les 2 embryons sur une même coupe. C'est le critère le plus sûr permettant d'affirmer une gémellité. Même en balayant méthodiquement les 2 cornes et en faisant varier la position de la sonde, il faudra rester prudent dans ses réponses. Il est en effet possible de confondre des jumeaux avec 2 plans de coupes différentes du même fœtus, notamment à des stades avancés de gestation (3-4 mois) (FRICKE PM , 2002), et quand le premier embryon masque le second ou quand le seul fœtus présent est coupé deux fois par le faisceau ultrasonore.

Selon certains auteurs, l'intervalle optimal pour la détection des jumeaux se situerait entre 49 et 55 jours de gestation, d'autres auteurs parlent d'un intervalle allant de 26 à 107 jours de gestation (ADAMS JP, 2000).

L'examen de l'utérus peut révéler une quantité de liquide plus élevée que celle attendue à ce stade de gestation, des membranes amniotiques et/ou allantoïdiennes plus développées que celles observées lors de gestation simple, ou une ligne de gémellité. Cette ligne semble s'éloigner de l'un ou des deux fœtus et ne sera donc pas confondue avec la membrane amniotique qui apparaît comme un cercle autour de chaque fœtus. Elle n'est pas toujours observée, mais en sa présence, il est important de faire un examen approfondi pour mettre en évidence des jumeaux (DESCOTEAUX L et al, 2009).

B. Estimation de l'âge de l'embryon et de fœtus :

L'estimation de l'âge du conceptus est un examen intéressant pour les élevages où la reproduction se fait par saillie naturelle, les dates de fécondation n'étant pas connues avec précision. Pourtant, en élevage laitier pratiquant l'insémination artificielle, cette estimation peut être très utile à l'éleveur en cas de fécondation sur une insémination artificielle antérieure à celle retenue comme fécondante (FRICKE PM, 2002).

Chez les bovins, le choix de paramètre pour estimer l'âge du fœtus se fait en fonction de l'avancée de la gestation et de l'accessibilité du fœtus (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004). Cette estimation peut s'effectuer de façon globale en fonction des structures visualisées, l'opérateur connaissant leur date d'apparition à l'échographie.

- **Dates d'apparition des structures fœtales ou utérines lors de l'examen échographique chez la vache** (CURRAN et al, 1986).

Structures	Age (jours)
Allantoïde	23,2 +/- 0,3
Colonne vertébrale	29,1 +/- 0,5
Membres antérieurs	29,1 +/- 0,3
Amnios	29,5 +/- 0,5
Membres postérieurs	31,2 +/- 0,3
Placentomes	35,2 +/- 1
Globes oculaires	40,0 +/- 0,6
Fentes des sabots	44,6 +/- 0,7
Mouvements fœtaux	44,8 +/- 0,8
Côtes	52,8 +/- 0,5

Cependant, une estimation objective donc plus précise est possible. Plusieurs études ont été consacrées à la détermination de l'âge fœtal par la mesure de différents structures anatomiques du fœtus (longueur vertex-coccyx, vésicule optique, segments osseux, espaces intervertébraux ou intercostaux, onglon...) (POLLET et al, 1993). Le critère le plus fiable pour estimer l'âge du fœtus est la mesure de la longueur vertex-coccyx, distance séparent le sommet du crâne de la première vertèbre coccygienne.

En effet, il existe une excellente corrélation entre cette longueur et l'âge fœtal ($R > 0,98$) (KAHN et al, 1989).

Au cours du 2^{ème} et 3^{ème} mois de gestation, l'âge du fœtus est estimé grâce à des équations dont la suivante (KAHN, 1990) :

$$y = -10,76 + 0,0199X^2$$

Avec : y : longueur vertex-coccyx (mm)

X : âge du fœtus (jours)

Au-delà de 3 mois de gestation, la longueur vertex-coccyx est difficilement mesurable car le fœtus n'est pas visible en entier sur l'écran. Ce critère n'est donc pas fiable à cette période. La mesure du diamètre de l'œil offre alors le meilleur compromis faisabilité-fiabilité (CROSS, 2005). Cet organe a l'avantage d'être facilement visualisable tout au long de la gestation. Sa mesure est en moyenne de 4mm à 60 jours de gestation, 10mm à 90 jours et 30mm vers la fin de la gestation. De plus, l'exactitude de la détermination de l'âge pourra être augmentée en évaluant simultanément la taille de plusieurs organes (KAHN W, 1994).

Enfin, un opérateur expérimenté sera capable de dater « a vue » un fœtus avec une assez bonne exactitude, entre 1 et 3,5 mois de gestation (LEBASTARD D, 1997).

C. sexage de fœtus :

Le sexage du fœtus par échographie n'est intéressant que dans la mesure où le sexe du fœtus revêt un intérêt particulier, notamment lors d'implication dans un schéma de sélection (FRANCK M et al, 1993).

Le sexage d'un fœtus consiste à visualiser par échographie les ébauches de ses organes génitaux. Leur localisation permet de déterminer le sexe d'un veau (QUINTON H, 2004).

Les animaux examinés doivent être calmes et non stressés par des manipulations excessives. La contention doit être efficace car le temps de réalisation de cet examen est plus long qu'un simple diagnostic de gestation (CROS N, 2005). La vidange du rectum se fera les doigts orientés vers le plafond du rectum, de façon à ne pas manipuler l'utérus. Pourtant, même en faisant un minimum de mouvements, le plan de coupe peut rester difficile à trouver.

Souvent le fœtus se trouve naturellement dans la position adéquate, mais le manipulateur par des mouvements intempestifs dans le rectum risque de stimuler les mouvements du fœtus qui bouge alors et change de position. Il est donc recommandé d'introduire la main avec la sonde dans le rectum et de ne surtout pas essayer de toucher l'utérus, mais de placer directement la sonde de façon à trouver le fœtus correctement positionné (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

On distingue trois périodes de sexage :

- La période du sexage précoce (comprise entre cinquante-cinq et soixante-cinq jours de gestation),
 - La période de sexage tardive (comprise entre quatre-vingts et cent jours de gestation).
- Ces deux périodes sont à privilégier en pratique,
- La période de sexage intermédiaire (comprise entre soixante-cinq et quatre-vingts jours de gestation) ne permet pas un sexage facile (ABDESLAM S et al, 2005).

❖ La période de sexage précoce :

L'apparence échographique du tubercule génital étant la même chez le male et chez la femelle du 58ème au 65ème jour de la gestation, c'est la position de celui-ci qui détermine le diagnostic (DESCOTEAUX L et al, 2002).

Initialement positionné entre les membres postérieurs, le tubercule génital migre à partir du 50ème jour de gestation :

- ✓ Vers l'arrière du cordon ombilical chez le male (il donnera le fourreau et le pénis),
- ✓ Vers la base de la queue chez la femelle (il donnera la vulve et le clitoris).

La migration se termine au 60ème jour de gestation. Le sexage peut commencer à partir de 55 jours de gestation, lorsque la migration est à moitié avancée.

Le tubercule génital se présente comme une structure hyperéchogène, ovale et bilobée, en forme de « = » à l'écran chaque lobe est allongé et mesure de 3 à 4mm de 55 à 72 jours de gestation (TAINTURIER B et al, 2003).

Il faudra donc évaluer la position relative du tubercule génital de préférence en coupe horizontale.

Chez le male, le diagnostic sera facilité par la présence des bourrelets scrotaux identifiables à 60 jours de gestation environ, sous la forme de deux points échogènes entre les membres postérieurs. Le corps de pénis est également visible en coupe frontale après 60 jours de gestation (FRANCK M et al, 1993).

❖ **La période de sexage intermédiaire :**

Après 70 jours de gestation, le tubercule génital est recouvert par les replis urogénitaux à l'origine des petites lèvres ou du prépuce, ce qui diminue son échogénité. L'apparence échographique prendra alors la forme d'une structure quadrilobée. Il est par conséquent préférable de remplacer le terme tubercule génital par le terme organes génitaux externes après le 70ème jour de la gestation (BUCZINCKI S et al, 2009).

❖ **La période de sexage tardive :**

Chez le male :

On recherchera la présence du scrotum et du pénis (entièrement formé à partir du 75ème jour de gestation). Toutefois seule son extrémité est nettement visible comme étant une structure circulaire et échogène en arrière de l'ombilic.

Chez la femelle :

Des bourgeons mammaires sont représentés par 4 points hyperéchogène dans la région inguinale. Bien qu'anatomiquement présents chez la male, ils ne sont pas échographiquement visibles pour ce sexe.

Lors de sexage tardif, les erreurs sont moins fréquentes mais la grande taille du fœtus rend le diagnostic plus difficile. Ainsi, au-delà de 100 jours de gestation le fœtus étant souvent trop loin et trop grand, l'examen en vue du sexage est difficile et, après 120 jours, il est impossible (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

5) Les anomalies de la gestation :

A. diagnostic d'une mortalité embryonnaire :

La mortalité embryonnaire est définie par la perte d'un embryon entre le moment de la fécondation et la fin de l'organogénèse vers le quarante-deuxième jour de gestation (AYALON N, 1978).

Ces mortalités embryonnaires représentent une perte économique pour l'éleveur dans la mesure où elles sont à l'origine d'augmentation de l'intervalle vêlage-vêlage (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

▪ Palpation transrectale :

La mortalité embryonnaire est difficile à objectiver par palpation transrectale, en raison principalement du stade de gestation à partir duquel cette technique devient réellement fiable (40-45 jours) (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

▪ Examen échographique :

La mortalité embryonnaire (entre J0 et J16) est indétectable par échographie.

La mortalité embryonnaire tardive (J16-J45), quant à elle, pourra être mise en évidence lors de diagnostic de gestation précoce (CALAIS ME ; DRENO MC, 2004).

Les premiers signes d'une mort imminente de l'embryon sont une taille trop petite de celui-ci et des liquides embryonnaires réduits. On peut diagnostiquer faiblement la mort de l'embryon, quand on ne voit plus d'activité cardiaque.

Dans les cas observés à ce jour de mort de l'embryon entre le 25ème et le 40ème jour de gestation, on a constaté un retard de croissance avec maintien des contractions cardiaques. L'activité cardiaque ne cesse parfois que plusieurs jours après qu'un ralentissement de la croissance a fait suspecter une mort imminente de l'embryon (KAHN W, 1994).

On peut souvent observer un ralentissement net des contractions du cœur avant son arrêt final (KASTELIC et al, 1988).

A cette période l'embryon normal a une fréquence cardiaque de l'ordre de 150 battements par minute (KAHN, 1989).

Au cours de la résorption de l'embryon la quantité des liquides embryonnaires diminuent et leur échogénicité augmente. Les échos en flocons du début de la résorption se transforment en « tempête de neige ». Le profil de l'embryon s'efface et devient indistinct (KAHN W, 1994).

B. Diagnostic d'une momification :

Elle est suspectée par l'éleveur par une non correspondance entre le stade supposé de gestation et la distension abdominale ou par le dépassement du terme (plus de 290 jours et parfois de plusieurs mois (HANZEN C et al, 2004).

- **Palpation transrectale :**

La palpation de l'utérus donne un diagnostic fiable caractérisé par une Masse dure dans la cavité utérine avec résorption des liquides utérins.

- **Examen échographique :**

L'échographie révèle un changement d'échogénicité du conceptus, sa périphérie apparaissent très échogène et ne laissent pas les échos pénétrer les tissus profonds. On a alors une image du fœtus en bande très échogène, directement en contact avec la paroi utérine, ce qui signe une résorption des liquides fœtaux (KOUMAN L, 2002).

Les cotes ou une partie du squelette sont souvent visibles mais la forme habituelle d'un fœtus n'est pas retrouvée : c'est une masse, amorphe et compacte (HANZEN C et al, 2004).

C. Diagnostic d'une macération :

- **Palpation transrectal :**

Plus rare que la momification caractérisé par :

Séparation des os,

Résorption des liquides ou expulsion par le col,

Surinfection possible (écoulements purulents).

- **Examen échographique :**

Il existe une très forte différence d'échogénicité entre le liquide amniotique et liquide allantoïdien. Le liquide allantoïdien apparaît noir de fait de son manque d'échogénicité, alors que les échos internes régulièrement repartis tourbillonnent dans la vésicule amniotique .cela serait du à l'augmentation du contenu cellulaire du liquide amniotique résultant de la décomposition des tissus fœtaux (KAHN W, 1994).

INTRODUCTION :

De nos jours, les enjeux inhérents à l'économie bovine incitent les éleveurs à optimiser le potentiel de production de leur cheptel. La réduction de l'intervalle entre vêlages successifs d'un même animal, ainsi que l'identification précoce des animaux non gravides représentent deux des principales stratégies d'amélioration de rendement de l'élevage. C'est pourquoi, la mise au point de techniques permettant un diagnostic de gestation plus précoce revêt d'une importance de plus en plus considérable. Depuis plusieurs années, l'échographie devenue un outil de choix lors de suivi de reproduction bovine, à condition qu'elle soit accompagnée d'une bonne connaissance anatomo-physiologique de la fonction de reproduction chez la vache : « on ne trouve que ce qu'on cherche et on ne cherche que ce qu'on connaît » et d'une bonne connaissance de fonctionnement de l'échographe.

C'est pour cette raison, les auteurs disent : « l'échographe est une technique opérateur-dépendante, exigeante sur le plan professionnel ». Seul une utilisation fréquente, avec le respect des règles précitées, permet d'acquérir l'expérience nécessaire pour que les résultats soient exacts et fiables.

Dont notre objectif est d'abord, la maîtrise de cette technique par nous-même et en suite d'organiser les images générées sous forme d'un recueil d'imagerie échographique. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons passés par plusieurs étapes :

- Echographiée des matrices in vitro (bain d'eau)
- échographiée in vivo sur des vaches destinées à l'abattage,
- puis en derniers une pratique sur terrain pour faire des diagnostics précoces de gestation.

I. Matériel :

Durant notre partie expérimental nous avons utilisées le matériels suivent :

- **Un échographe (sonde linéaire)**
- **Gels de contact**
- **Des gants d'obstétrique.**

L'échographe est de marque « DRAMINSKI » : échographe portable vétérinaire avec sonde rectale linéaire électronique.

- l'équipement standard :

- Echographe avec sonde linéaire de 7,5 MHZ
- 1 batterie
- Chargeur
- Bandoulière de transport
- Valise de transport
- Mode d'emploi
- Gel ultrasonographique
- Cable USB

- Données techniques :

- Sonde : rectale électronique linéaire 7,5 MHZ (réglage de 4,0MHZ à 9,0MHZ)
- La profondeur de pénétration : 4cm – 12cm
- Ecran : LCD 5 pouces.
- Modes : B, B+B
- Mémoire : 200 images, 50 séquences Cine Loop
- La transmission des données vers le PC : par l'intermédiaire de l'USB.



II. Méthodes :

Maitrise de la technique par nous-mêmes :

Pour apprendre à maitriser l'échographe du tractus génital d'une vache, nous avons suivi cette méthodologie :

- 1ère étape : échographie in-vitro (bain d'eau)

Nous avons échographié des matrices récupérés au niveau de l'abattoir d'EL-HARRACH, puis on a pratiqué l'échographie dans une bassine remplie d'eau qui est un bon conducteur des ultrasons contrairement à l'air.

- Cette étape sert à s'entraîner à manipuler la sonde ainsi à faire un lien entre chaque structure anatomique et son image échographique. Par conséquent, on peut bien repérer les différentes structures par échographie une fois passé sur l'animal.

- 2ème étape : palpation transrectale

Avant toute approche d'un animal, il faut assurer une bonne contention de celui-ci. Pour éviter tout accident.

Après avoir vidangé le rectum avec une main gantée lubrifiée on palpe tout en exerçant une pression sur le plancher pelvien.

- Cette étape sert à estimer les différents rapports existants entre les organes et de repérer leurs positions dans la filière pelvienne. Elle nous permet d'affronter les différentes contraintes rencontrées dans des conditions réelles du travail. Elle est considérée comme une étape préparatoire à l'examen échographique sur les animaux.

- 3ème étape : échographie in-vivo des vaches destinées à l'abattage

La sonde est mise dans un doigt de gant rempli de gel de contact, puis elle est saisie dans le creux de la main gantée est introduite dans le rectum, cette position de la sonde facilite la palpation avec les doigts libres des structures que nous voulons échographier et de les rapprocher vers la sonde. Puis les différentes images échographiques ont été visualisées tout en faisant un balayage sur la muqueuse rectale.

- Cette étape sert à diagnostiquer l'état physiopathologique de l'appareil génital. Pour confirmer ce diagnostic nous avons récupérer les matrices de ces vaches et les re-échographiées dans un bain d'eau.

- **4ème étape : diagnostic précoce de gestation**

Après avoir passé par ces trois étapes nous avons acquis une certaine expérience qui nous permet d'aller sur terrain, dans un élevage privé, et faire des diagnostics de gestation précoce.

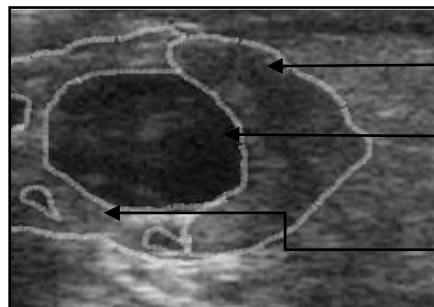
I. Le tractus génital d'une vache non gravide:

L'ensemble des images recueillies prises *in vivo* et dans une bassine d'eau, sont traitées et classées en fonction des phases du cycle œstral de la vache :

- Phase de pro-œstrus
- Phase d'œstrus
- Phase du metœstrus
- Phase de diœstrus

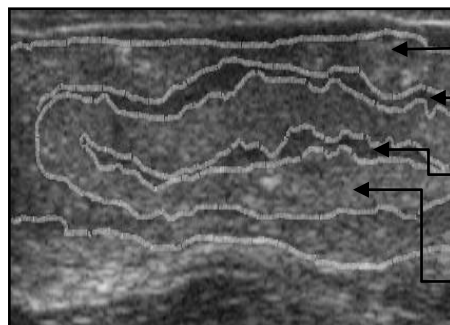
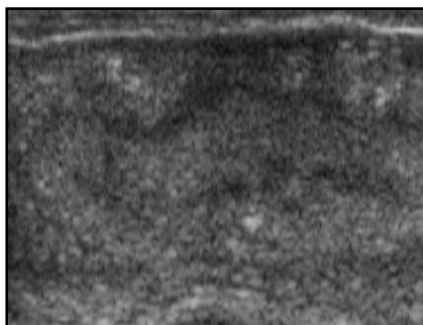
.

I_1) Images échographiques durant le pro-œstrus :



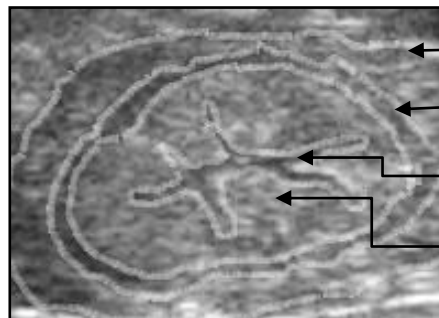
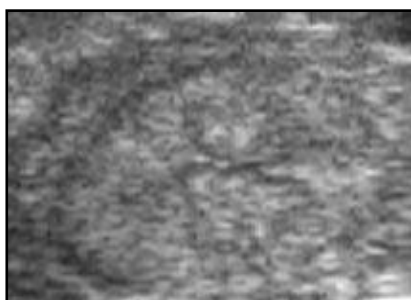
- ← Corps jaune en régression
- ← Follicule pré ovulatoire de 17 mm de diamètre
- ← Stroma ovarien

Figure 01 : image échographique in-vivo d'un ovaire



- ← La musculuse
- ← La sous muqueuse
- ← La lumière utérine avec des repliés de la muqueuse
- ← La muqueuse

Figure 02 : image échographique in vivo d'une corne utérine en coupe longitudinale



- ← La musculuse
- ← La sous muqueuse
- ← La lumière utérine en étoile
- ← La muqueuse

Figure 03 : image échographique in vivo d'une corne utérine en coupe transversale

Commentaires

Lors de pro-œstrus :

- ✓ Le follicule augmente de 1,5- 2,5 mm par jour en moyenne, il atteint ça taille maximale dès l'avant dernier jour avant l'ovulation. et n'augmente pas de taille pendant les 36h précédant l'ovulation,
- ✓ La paroi utérine est épaisse et fortement vascularisée,
- ✓ Accumulation de liquide dans la lumière utérine sous forme d'une étoile anéchogène.

I-2) Images échographiques durant l'œstrus

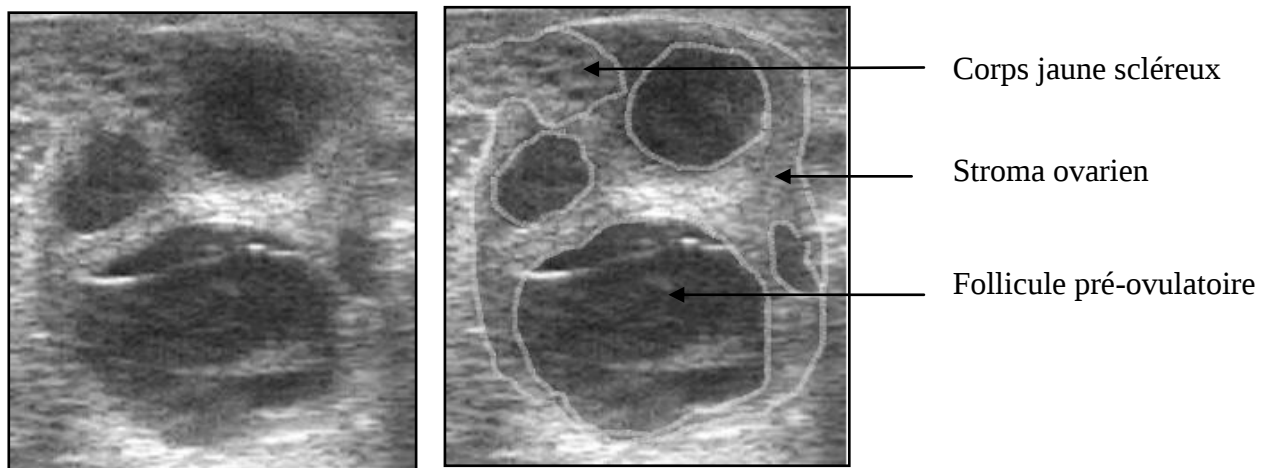


Figure 04 : image échographique in-vivo d'un ovaire



Figure 05 : image échographique d'un même ovaire réalisé in-vitro

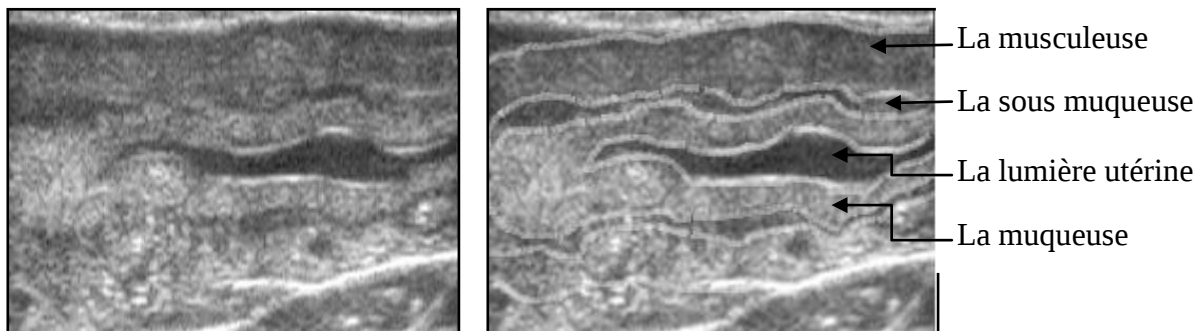


Figure 06 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe longitudinale

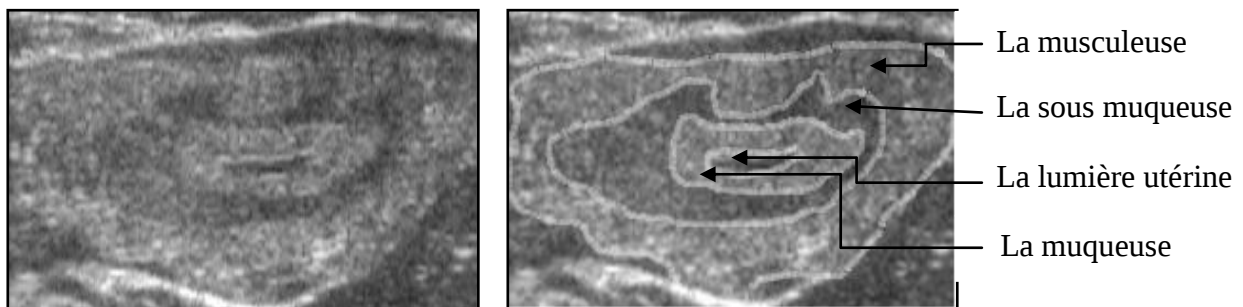


Figure 07 : image échographique in-vivo d'une corne utérine en coupe transversale

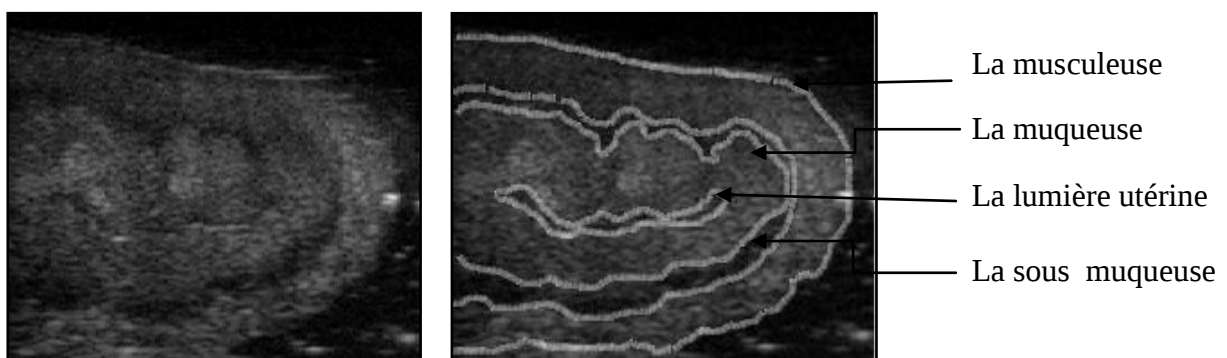


Figure 08 : image échographique d'une corne utérine in-vitro (coupe longitudinale)

Commentaires

Lors de l'œstrus:

- ✓ Un follicule pré-ovulatoire a une taille totale d'environ 18mm, il est situé à la périphérie de l'ovaire.
- ✓ les replis de la muqueuse s'affaissent, suite à une accumulation d'une forte quantité de liquide anéchogène dans la lumière utérine (disparition de signe étoile).

I-3) Images échographique durant le metoestrus :

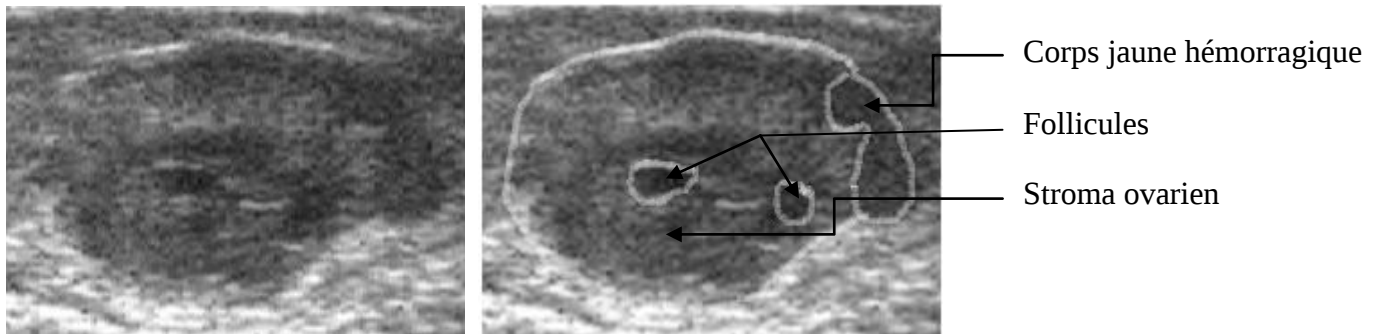


Figure 09 : image échographique in-vivo d'un ovaire

Commentaires

Lors de metœstrus :

- ✓ le corps jaune jeune (hémorragique) se voit à l'échographie 2 à 4 jour environ, au 3ème jour, les premiers corps jaunes reconnaissables ont une largeur moyenne de 14mm et une longueur de 18 à 21mm.

I-4) Images échographiques durant le dioestrus :

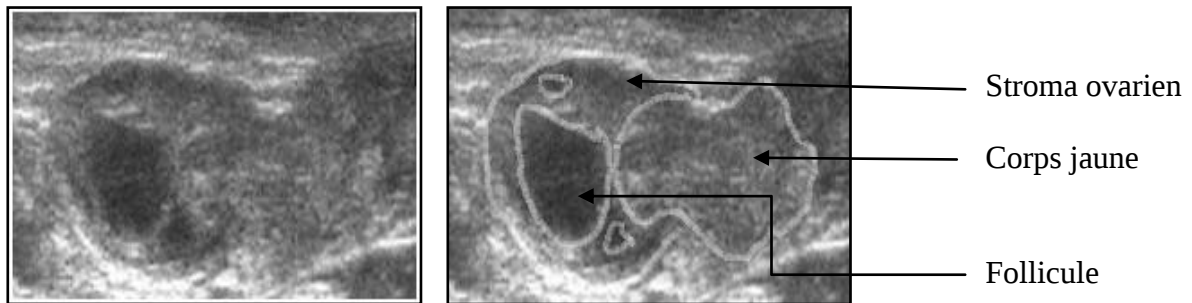


Figure10 : Image échographique in-vivo d'un ovaire



Figure 11 : image échographique in-vivo d'un ovaire

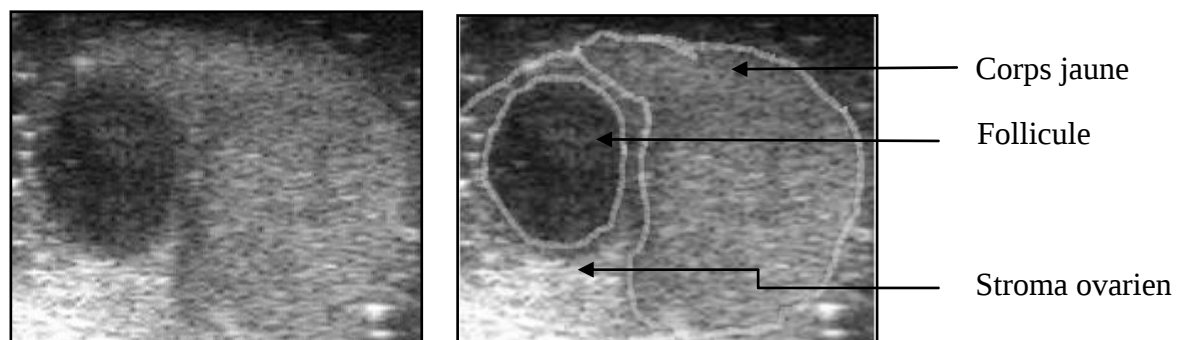


Figure 12 : image échographique d'un même ovaire in-vitro

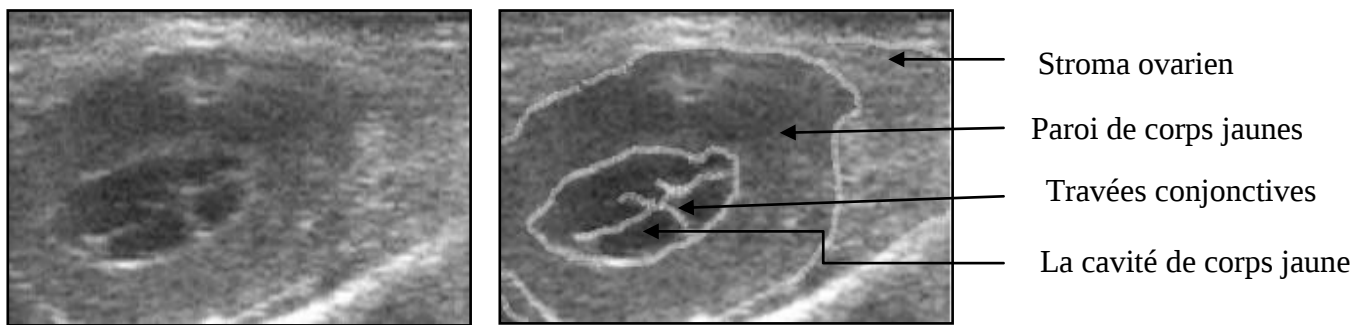


Figure 13 : image échographique in-vivo d'un ovaire avec un corps jaune cavitare



Figure 14 : image échographique d'un même ovaire in-vitro

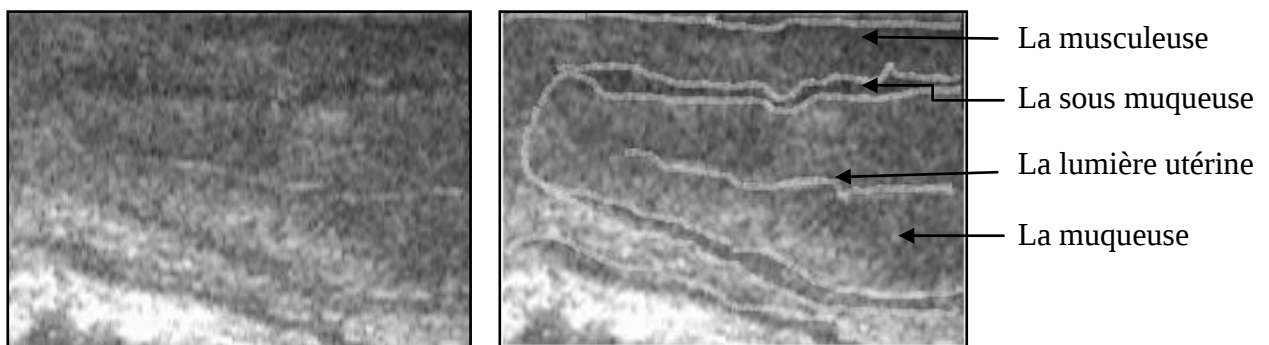


Figure 15 : image échographique in-vivo d'une corne utérine coupe longitudinale

Commentaires

Lors de dioestrus :

- ✓ Le corps jaune augmente tous les jours par : 1mm en largeur et 2mm en longueur.
- ✓ Il atteint leur taille maximale de 20 et parfois 30 mm le 8-10ème jour.
- ✓ Au début de la lutéolyse, le plus grand diamètre descend très rapidement au-dessous de 23mm.
- ✓ La lumière utérine est absente, et la sous muqueuse est faiblement vascularisé.

II. Le tractus génital d'une vache gravide:

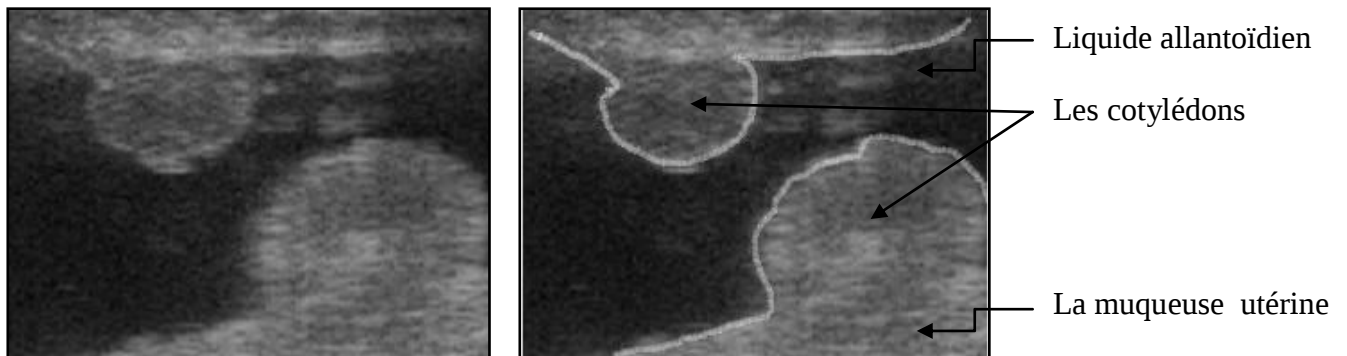


Figure 16 : image échographique des cotylédons

Commentaires

- ✓ Les cotylédons sont des saillies de la muqueuse utérine dans la lumière allantoïdienne,
- ✓ Ils apparaissent à partir de 35ème jour de gestation.

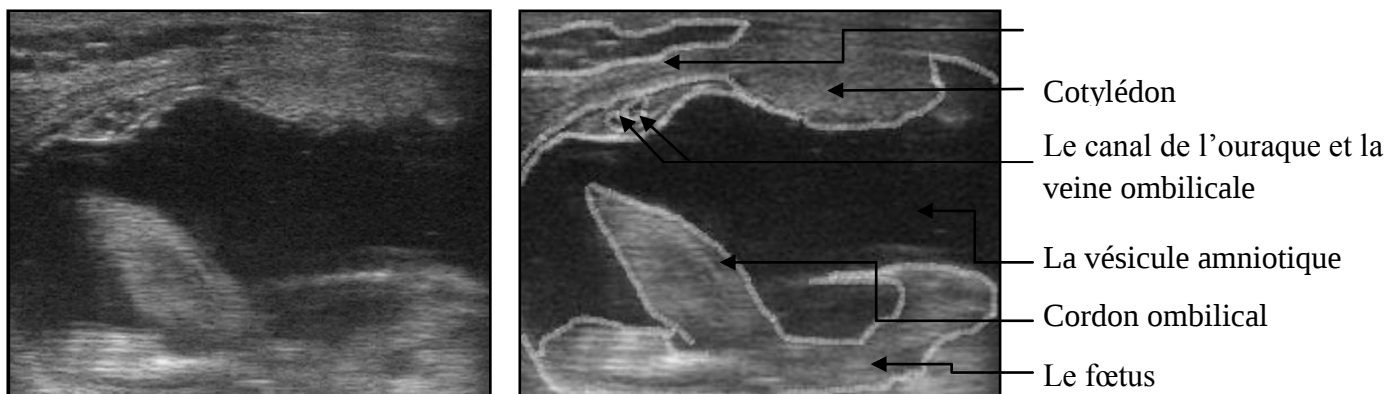


Figure17 : image échographique d'un fœtus avec son cordon ombilical en coupe longitudinale

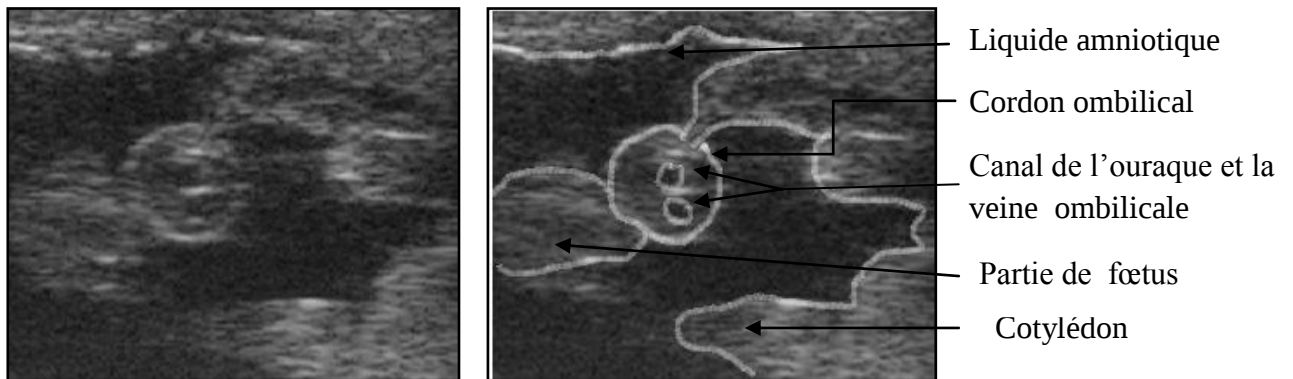


Figure 18 : image échographique du même fœtus en coupe transversale

Commentaires

Le cordon ombilical apparait à partir de 40ème jour de gestation composé de :

- ✓ deux artères avec une lumière réduite inapparente sur l'écran,
- ✓ une veine et un canal de l'ouraque avec une lumière large anéchogène.

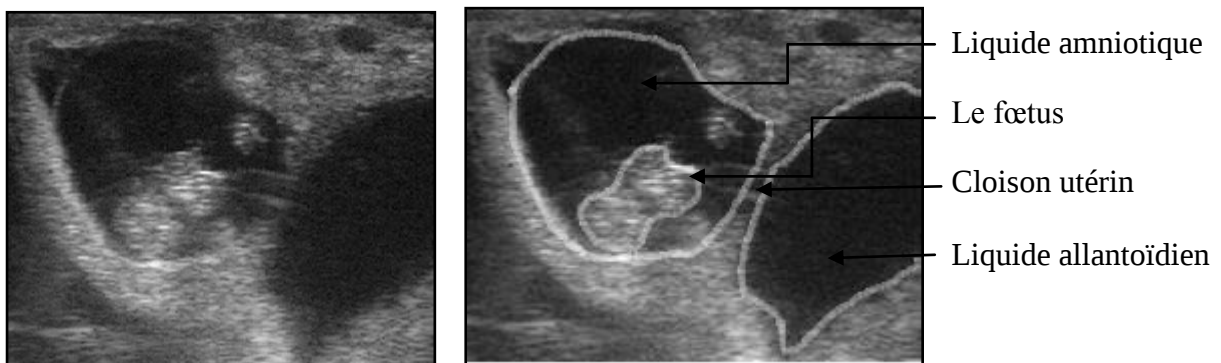


Figure19 : image échographique d'une lumière utérine cloisonnée

Commentaires

Les cloisons utérines sont des replis de la muqueuse utérine qui :

- ✓ Divisent la lumière utérine en plusieurs compartiments,
- ✓ Se forment à partir de 30ème jour,
- ✓ S'effacent après 70 jours de gestation.

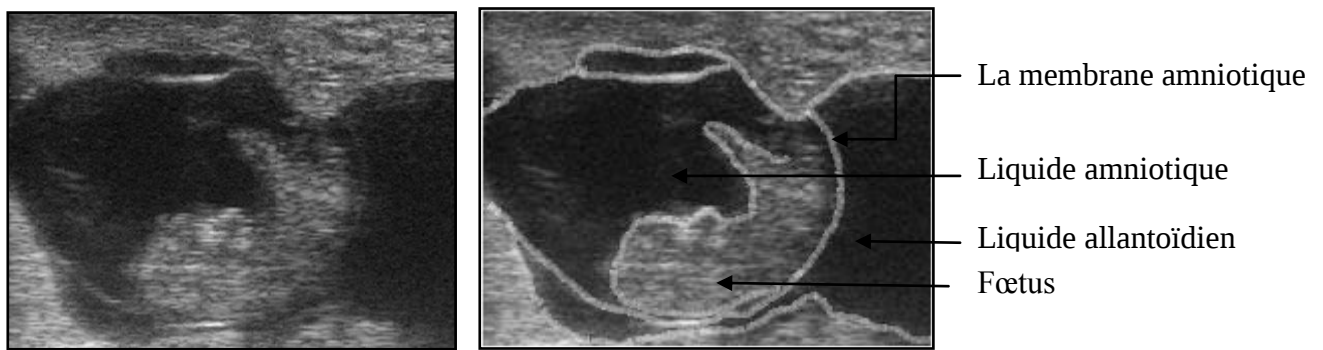


Figure20 : image échographique d'une vésicule embryonnaire

Commentaires

La vésicule embryonnaire est :

- ✓ visualisée à partir de 25ème jour avec un diamètre de 10mm,
- ✓ elle atteint 20mm au 30ème jour.

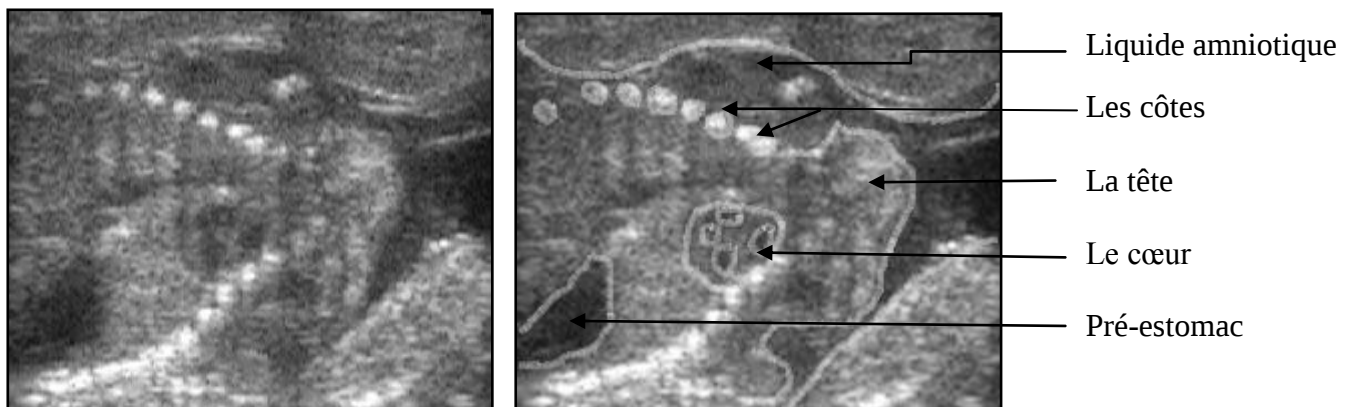


Figure 21 : image échographique d'un fœtus

Commentaires

Selon l'âge du fœtus on observe :

- ✓ le cœur avec 4 cavités anéchogènes à partir du 20ème jour,
- ✓ les côtes hyperéchogènes à partir de 53ème jour,
- ✓ Les prés estomacs entre le 40ème et le 100ème jour.

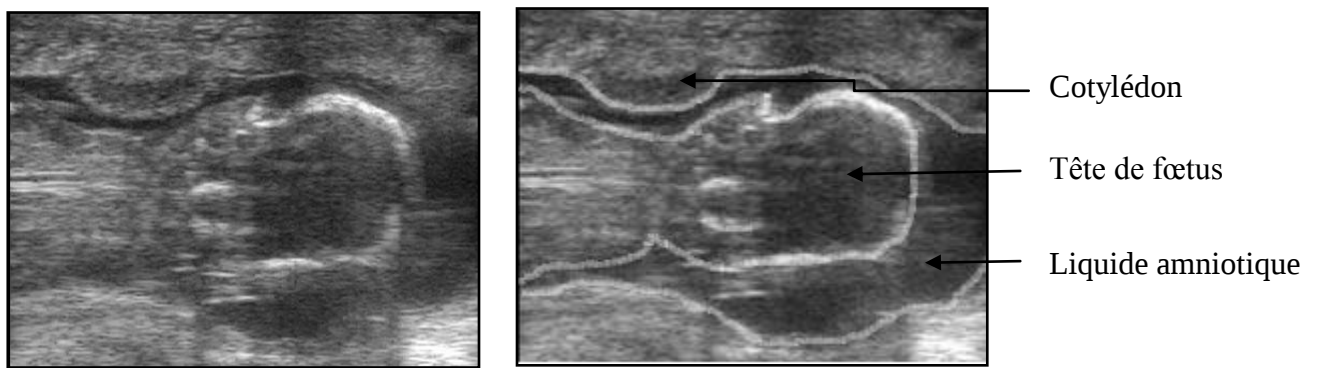


Figure 22 : image échographique d'une tête de fœtus

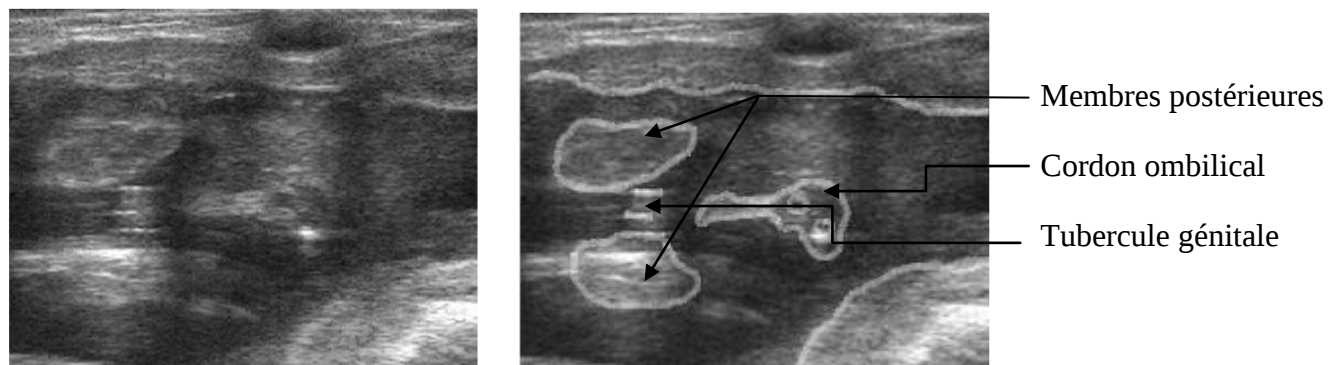


Figure 23 : image échographique d'un fœtus

Commentaires

Le tubercule génital sous forme de « = » hyperéchogène :

- ✓ Initialement positionné entre les membres postérieurs,
- ✓ À partir du 50ème jour de gestation il migre vers :
 - L'arrière du cordon ombilical chez le mâle,
 - La base de la queue chez la femelle.
- ✓ La migration se termine au 60ème jour de gestation.

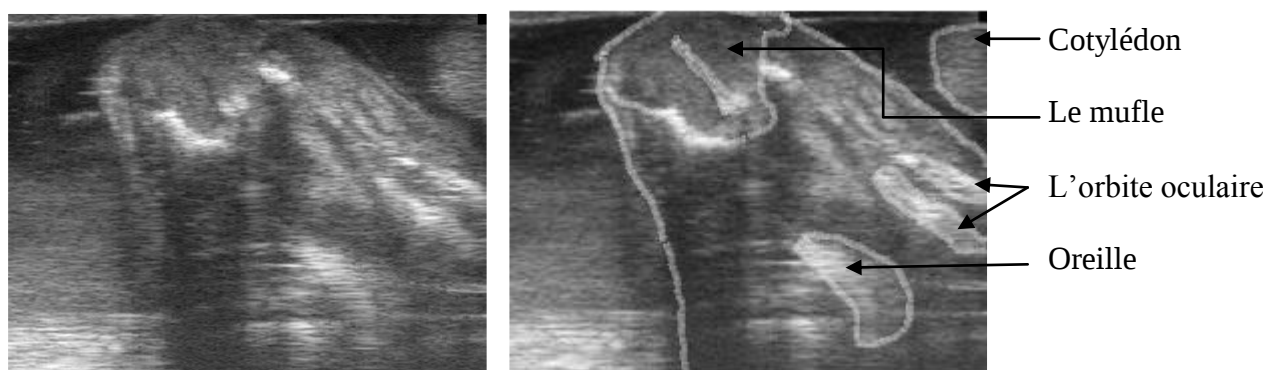


Figure 24 : image échographique d'une tête d'un fœtus âgé

CONCLUSION :

Au terme de notre travail, on confirme bien que l'échographe est un outil de choix pour la gestion des troupeaux bovins. Effectivement, pendant nos visites dans la ferme on a pu avec certitude confirmer ou infirmer des gestations. Suite à nos constats, l'éleveur a pu prendre des décisions à l'égard de ses vaches soit par 'induction des chaleurs (pour les vaches vides) ou déterminer la date de tarissement et la période de mise-bas (pour les vaches gestantes).

Cependant, dans la réalisation de notre recueil d'images échographiques, on n'a pas pu générer les images des différents cas possibles qu'on puisse rencontrer sur le terrain. Cela est dû principalement au manque du commémoratif des vaches dans la ferme de notre étude. Hélas, on constate encore ce déficit qui ne contribue pas à l'évolution de la profession des producteurs laitiers. Effectivement, l'éleveur retient approximativement les dates des saillies et des mises-bas. Et secondairement, il est à noter que la fréquence d'apparition de certains cas est très faible dans les élevages comme tumeur des ovaires ou du col, pyomètres et cela malgré les plusieurs séances d'échographie qu'on a pratiqué dans l'abattoir d'EL HARRACH.

Nous estimons que ce travail est de grande utilité pour les nouveaux apprenants et usagers de l'échographie de l'appareil reproducteur de la vache. Néanmoins, il mérite d'être continué et appliqué sur un très grand nombre d'animaux et sur une longue période afin de rencontrer tous les cas possibles.

REFERENCES

ABDESLAM S ; YACoubi FZ, 2005. Utilisation de l'échographe comme outil pour le diagnostique de la gestation et de pathologies de l'appareil génital de la vache. Thèse en vue de l'obtention du docteur vétérinaire, Alger.

ADAMS GP, 2000. Developments in the use of ultrasonography in buiatrics. In: giornate buiatriche. Asiago, 5, 6 et 7 mai 2000.

ALEXANDER BM; JOHNSON MS; GUARDIA RO; VAN DE; GRAAF WL; SENGER PL; SASSER RG, 1995. Embryonic loss from 30 to 60 days post breeding the effect of palpation per rectum on pregnancy. Theriogenology.

AYALON N; 1978. Areview of embryonic mortality in cattle. J reprod.

BAXTER SG; WARD WR, 1997. Incidence of fetal loss in dairy cattle after pregnancy diagnosis using an ultrasound scanner. Vet. Rec.

BOIN ME, 2001. Atlas d'échographies en gynécologie bovine. Thèse pour le doctorat vétérinaire, Alfort.

BONAFOS LD; KOT K; GINTHER OJ, 1995. Physical characteristics of the uterus during the bovine estous cycle and early pregnancy. Theriogenology.

BOUKADIR A, 2010. Intérêts et limites de l'utilisation de l'échographie dans le diagnostique ovarien chez la vache. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de magistère en science vétérinaire, Alger.

BOYD JS; OMRAN SN, 1991. Diagnostic ultrasonography of bovine female reproductive tract. In practice.

BUCZINSKI S; DESCOTEAUX L, 2009. Atlas d'échographie des bovins. Les éditions du point vétérinaire, France.

CALAIS ME ; DRENO MC, 2004. L'échographie en gynécologie bovine, ovine et caprine : réalisation d'un CD-ROM didactique. Thèse pour le doctorat vétérinaire, Alfort.

CARRIERE PD ; AMAYA D ; LEE B, 1995. Ultrasonsgraphy and endocrinology of ovarien dysfunction induced in heifers with estradiol valerate. Theriogenology.

CARRIERE P; DESCOTEAUX L; DUROCHER J, 2005. Ultrasonography of the reproductive system of the cow (CD-ROM). Faculté de médecine vétérinaire, université de Montréal, ST-Hyacinthe, Québec.

CHAFFAUX S ; BIANCHI M ; BHAT P ; HEDGE G V ; REDDY GNJ ; THIBIER M, 1988. L'échographie en temps réel par voie transrectale: intérêt pour le diagnostique de gestation chez la vache.

CHASTAN T ; MAILLARD S ; BOIN E ; GRIMARD B ; MIALOT JP, 2003. Echographie ovarienne chez la vache. Le point vétérinaire, n° spécial examens paracliniques chez les bovins.

CRAPLET C, 1952. Reproduction normale et pathologique des bovins. Première édition. Vigot frères éditeurs, Paris.

CROS N, 2005. Le sexage du fœtus par échographie chez la vache : étude de l'utilisation pratique sur le terrain. Thèse pour obtenir de docteur vétérinaire, Lyon.

CURRAN S ; PIERSON RA ; GINTHER OJ, 1986. Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 20 through 60. J. Am. Vet. Med. Ass.

DECANTE F, 1990. Le diagnostic par échographie en clientèle rurale bovine. Bull. GTV ;

DESCOTEAUX L ; GIOVANNI G ; JILL C, 2009. Guide pratique d'échographie pour la reproduction des ruminants. Edition Med 'Com Paris.

FRANCK M, 1991 : contrôle de l'involution utérine en période post-partum chez les bovins. Revue Française d'échographie animale, n°5, Novembre 1991.

FRICKE PM, 2002. Scanning the future ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. J.Dairy Sci.

FRANCH M ; MARTINOT S, 1993. Diagnostic du sexe du fœtus par échographie. Sci .Vét.Méd.Comp.

FIENI F ; TAINTUER D ; BRUYAS JF ; BATTUT I, 1998. Examen écho tomographique des ovaires chez la vache. Journées nationales des GTV, Tours 27, 28 mai 1998.

GARVERICK HA, 2007. Ovarian follicular cysts .In: Rudolph, ed. Current therapy in large animal theriogenology, Saunders Elsevier, St Louis, USA.

HAGEN N; GAYRARD V; TOUTAIN PL, 2000. L'échographie de l'appareil génital de la vache. Polycopié d'enseignement deuxième cycle première année module sémiologie, Toulouse.

HANZEN C ; CASTAIGNE JL, 2001. Propédeutique de l'appareil génital de la vache. In : HANZEN C ; CASTAIGNE JP. Obstétrique et pathologie de la reproduction des ruminants, équidés et porcs (en ligne) (faculté de médecine vétérinaire et de l'université de liège), Join 2001 (modifié le 02 février 2002)

HANZEN C ; LAUREN T ; JAKOVLJEVIC S, 1993. Application de l'échographie en reproduction bovine. 1. Examen des ovaires. Annales de Médecine Vétérinaire.

HANZEN C ; PIETERSE M ; SCENCZI O ; DROST M, 2000. Relative accuracy of the identification of ovarian structure in the cow by ultrasonography and palpation per rectum. The Veterinary Journal.

KAHN W, 1989. Sonographic fetometry in the bovine. Theriogenology.

KAHN w, 1990. Sonographie imaging of the bovine fetus. Theriogenology

KAHN W, 1994. Examen échographique des bovins. In : atlas de diagnostic échographiques. Editions Maloine, Paris.

KAMIMURA S; OHGI T; TAKAHASHI M ; TSUKAMOTO T, 1993 . Post partum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in Holstein cows J. Vet. Med. Sci.

KASTELIC JP; BERGFELT DR; GINTHER OJ, 1990. Relations hip between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. Theriogenology.

KITO S; OKUDA K; MIYAZAWA K; SATO K, 1986. Study on the appearance of the cavity in the corpus luteum of the cows by using ultrasonic scanning. Theriogenology.

KOUMAN LL, 2002. Pratique et interest de l'échographie chez les animaux de rente. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, Lyon.

LEBASTARD D, 1997. Echographie en gynécologie bovine : utilisation possibles dans le cadre d'un exercice en clientèle rurale. Point Vét.

MAARTEN D ; PIETERSE MC, 1998 . Ultrasonud in bovine reproduction: uterus, ovaries, diagnosis and treatment. Le nouveau peripartum, SFB, Paris 25 et 26 novembre 1998.

MERCIER P; MARTINOT S; THIRAF; FRANCK, 1991. Ecographie et gestion de la reproduction chez les bovins. Point Vét.

MIALOT JP ; CHASTANT MS ; REMY D, 2001, reproduction bovine. Infertilité femelle. Polycopié. Unité pédagogique de pathologie de la reproduction, Alfor.

MIALOT JP ; LEVY I ; GRIMARD B, 1991. Echographie dans la gestion de la reproduction chez les bovins. Rec. Méd. Vét.

MIALOT JP ; RADIGUE PE ; HOUAR D ; MARCHON D ; CONSTANT F ; PONTER AA ; CHASTANT MS, 2003. Les kystes ovariens chez la vache laitière : apport de l'échographie, Journées nationales des GTV, Nantes 14,15 et 16 mai 2003.

NICOLE PH, 2003. Bovins, reproduction, mortalité embryonnaire. Bulletin des GTV, N°21- Aout, Septembre 2003.

OMRAN SN; AYLIFFE TR; BOYD JD, 1988. Preliminary observations of bovine ovarian structures using B- mode real- time ultrasound. Vet Record.

PIERSON RA; GINTHER OJ, 1988. Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. Theriogenology.

PIERSON RA; KASTELIC JP; GINTHER OJ, 1988. Basic principales and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. Theriogenology.

POLLET T, 1993. Contribution à l'étude de l'échographie embryonnaire et fœtale chez les bovins. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon.

QUINTON H, 2004. Échographie bovine. Point Vétérinaire N°248, Aout-Septembre 2004.

RIBADU AY; WARD R; DOBSON H, 1994. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. Veterinary Record.

SHARKEY S; CALLAN RJ; MORTIM R; KIMBERLIEG C, 2001. Reproductive techniques in Sheep. Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract)

SHELDON M; NOAKES D, 2002. Pregnancy diagnosis in cattle. In practice.

SILVIA WJ; HATLER TB; NUGENT; LARANJA; FONSECA LF, 2002. Ovarian follicular cysts in dairy cows: an abnormality in folliculogenesis. Domest Anim Endocrinol.

TAINTURIER D; FIENI F; BRUYAS JF; BATTUT I, 1998. Diagnostic de gestation chez la vache application au diagnostic du sexe. Journées nationales des GTV, Tours 27, 28 et 29 mai 1998.

TAINTURIER B ; TAINURIER D ; BENCHARIF D, 2003. Sexage précoce du fœtus par échographie chez la vache. Point Vétérinaire, N°spécial, Examens paracliniques chez les bovins.

Résumé :

Ces dernières années l'éleveur du bovin laitier est contraint, afin de bien rentabiliser son cheptel, d'introduire certaines mesures, Entre autres l'échographe. Et par conséquent, les vétérinaires sont aussi obligés d'acquérir cet appareil, Sa maîtrise est d'une grande importance. Le but de notre travail est d'élaborer un recueil d'imagerie échographique du tractus génital femelle, qui sera comme un exemple type des différents cas qu'on peut rencontrer sur le terrain. Pour cela, on a pris des images échographiques dans une bassine d'eau de tout l'utérus, puis *in vivo* que ce soit au niveau de l'abattoir ou de l'élevage pour toucher au maximum de cas.

En conclusion, ce travail peut être pris comme un aide pour les nouveaux utilisateurs de l'échographe en vue des images qu'il contient.

L'échographe seul ne serai d'aucune utilité s'il n'est pas accompagné par une bonne anamnèse ou historique des vaches.

Summary:

In recent years the breeder of dairy cattle is forced to fully monetize their livestock, to introduce certain measures. Among other ultrasound. And therefore also require veterinarians to acquire this device. His mastery is of great importance. The aim of our work is to develop an ultrasound imaging of the female genital tract collection that will be a typical example of the different cases that may be encountered in the field. For this, we took ultrasound images in a basin of water the entire uterus and *in vivo* either at slaughter or breeding to reach the maximum number of cases.

In conclusion, this work can be taken as a help for new users of the ultrasound images to it.

The ultrasound alone will be of no use if it is not accompanied by a good history of cows.

ملخص:

في السنوات الأخيرة يضطر مربى الأبقار الحلوب لنقد مواشيهم، على اتخاذ تدابير معينة منببئها الموجات فوق الصوتية وبالتالي يتطلب من الأطباء البيطريين الحصول على هذا الجهاز و إتقانه له أهمية كبيرة.

والهدف من عملنا هذا هو تطوير التصوير بالموجات فوق الصوتية للأشئ و جمع الصور فوق الصوتية للمسالك التناسلية التي ستكون مثالا نموذجيا للحالات المختلفة التي يمكن مواجهتها في هذا المجال. لهذا، أخذنا الصور بالموجات فوق الصوتية في حوض من الماء للرحم بأكمله و للحصول على أكبر عدد ممكن من الحالات. في الجسم الحي في كل من المذابح أو عند مربى الأبقار

في الختام، يمكن أن تؤخذ هذه الأعمال باعتبارها مساعدة للمستخدمين الجدد لصور الموجات فوق الصوتية.

الموجات فوق الصوتية وحدها تكون بدون فائدة إذا لم تكن مصحوبة بالتاريخ الجيد للأبقار.