



453THV-2

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB, BLIDA.

FACULTÉ DES SCIENCES AGRO-VÉTÉRINAIRES ET BIOLOGIQUES.

DÉPARTEMENT DES SCIENCES VÉTÉRINAIRES.

THÈSE DE FIN D'ÉTUDE EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLÔME DE  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

**Thème :**

Contribution à l'étude du diagnostic et  
du suivi de gestation chez la lapine :

Par échotomographie

Avec une sonde 5MHZ

**PRÉSENTÉ PAR :**

✿ KADI SABRINA.

✿ DEHLAS ISMAHANE.

**PROMOTEUR :**

✿ DR KELANEMAUR R.

✿ MAITRE ASSISTANT.

**JURY :**

PRÉSIDENT : DR BERBER ALI.

EXAMINATEUR : DR BELABASS RAFIK.

# Remerciements

**On remercie dieu de nous avoir donné le courage et la patience  
d'accomplir ce modeste travail.**

**Nos remerciements s'adressent particulièrement au Dr KELANEMEUR R  
chargé de cours à l'USBD au département de vétérinaire, promoteur  
de ce travail, pour son aide, son inquiétude, et son encouragements,  
nous remercions par la même occasion le Dr HOCHDI Y, Dr SOUISSI F  
M, SAAD M ainsi que MOULAY H de nous avoir tant aidé dans notre  
travail.**

**Nous remercions aussi notre jury :**

**Dr Berber Ali : Président du jury**

**Dr Belabass Rafik : Examineur.**

# dedicace

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents (A.E.K, KHADIDJA) pour leurs soutiens, leurs présences permanentes à mes côtés et leurs inquiétudes rien que pour ma réussite, que dieu soit loué.

À ma belle mère HOURYA.

À mon mari Mesmouli ALI et mon fils A.E.K Wassim

À mon seul frère Dhiffalah et sa femme et ses filles

À mes sœurs : Souhilla, Fatiha, Mebarka et ses enfants.

Ainsi que Karima et Ahlam.

À mes belles sœurs : Fouzia et Dhawaia et ses enfants.

À mes beaux frères : rabie, Abdallah, Saleh et Salim.

À mes amies intimes : Sabrina , Asia, Dhahbia,siham , Tassadit , Nawal , Samia ,Soumia , Zahida , Rima ,Amina et Rebiha .

Ainsi à tous les étudiants vétérinaires de la promotion  
2010/2011

À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à fin de réaliser ce travail.

Dehlas Ismahan.



# Dédicace

**Je dédie ce travail :**

**A mes parents Malek et Hamida qui m'ont tant soutenu durant ces 24 années.**

**A la mémoire de mes grands-parents YAHIAOUI Med Arezki et Drifa.**

**A mes grands parents Salem et Zaina.**

**A mon frère Abdeslam.**

**A ma sœur Lamia.**

**A mes nombreux oncles et tantes.**

**A tous mes cousins et cousines et en particulier : Med Arezki, Chanez , Kenza, Saada, Amira et les petites Lynda et Drifa .**

**A ma binôme et amie Ismahane et à son fils Wassim.**

**A toute la promotion 2010/2011**

**Kadi Sabrina.**



## **Résumé:**

Vue l'ampleur des élevages cynicoles en Algérie ces dernières années et l'introduction de l'échographie en médecine vétérinaire qui offre aux praticiens l'opportunité de s'intéresser au diagnostic et suivi de gestation chez la lapine pour un diagnostic précoce à J9 (post-saillie) et cela à fin d'apporter une aide précieuse aux éleveurs en leur donnant la possibilité de remettre les lapines non gestantes en reproduction dans un délai de 5 jours.

Notre étude qui a pour objectif d'apporter une banque d'images échographiques de l'embryogénèse et l'observation des vésicules embryonnaires pour une simple étude quantitative avec un échographe doté d'une sonde 5MHZ sur des lapines croisées (Californien×Locale).

Cette étude a été menée avec succès car à chaque fois la précocité du diagnostic de gestation et la taille de la portée ont été confirmés.

## **Mots-clés :**

Lapines, échographe, gestation.

## **Summary:**

View the size of rabbit farms in Algeria in recent years and the introduction of ultrasound in veterinary medicine that offers practitioners the opportunity to focus on the diagnosis and monitoring of pregnancy in rabbits for early diagnosis to J9(post-project) and this end to provide valuable assistance to farmers by giving them the opportunity to put the non-pregnant rabbits breeding in a period of 5 days.

Our study aims to provide a library of ultrasound images of embryogenesis and a simple quantitative study by the observation of embryonic vesicles with an ultrasound system with a 5MHz probe in rabbits cross (Californian × Local).

This study was carried out successfully because whenever early diagnosis of pregnancy and litter size have been confirmed.

## **Keywords:**

Rabbits, ultrasound, pregnancy..

## ملخص :

نظرا لاتساع مزارع الأرناب في الجزائر في السنوات الأخيرة وإدخال تقنيات الموجات فوق الصوتية في الطب البيطري و هذا ما يقدم لذوي الاختصاص الفرصة للتشخيص الجيد و تتبع الحمل لدى الأرناب حتى في مراحل جد متقدمة (اليوم بعد 9 الالاقح) و هذا لتقديم مساعدة قيمة للمزارعين من خلال منحهم الفرصة لوضع الأرناب غير الحوامل للتكاثر من جديد في فترة 5 أيام، وهذا يوفر الكثير من الوقت في الزراعة المكثفة

في هذه الدراسة قمنا بتتبع فترات الحمل لدى 2 من الأرناب من النوع الكاليفورني المحلي قمنا بفحصهم بجهاز الموجات فوق الصوتية في منطقة البطن باستعمال مسبار 5 ميغاهرتز، و من ثم اجرينا دراسة كمية بسيطة فقمنا بتحصيل مجموعة من صور نمو الجنين و أحصينا أحجام هذه الحويصلات الجنينية

## الكلمات الرئيسية

الأرناب والموجات فوق الصوتية والحمل

## Sommaire

Introduction.....	P1
Partie bibliographique.....	P2
Chapitre I :	
I.)Rappel sur l'anatomie et la physiologie sexuelle de la lapine.....	P2
I) L'anatomie de l'appareil reproducteur de la lapine.....	
I.1.a) Ovaires.....	P2
I.1.b) Oviductes.....	P3
I.1.c) L'utérus.....	P3
I.1.d) Vagin.....	P3
I.1.e) Vestibule du vagin.....	P3
I.1.f) Vulve et clitoris.....	P3
I.2) Physiologie de la reproduction de la lapine.....	P4
I.2.a) Développement des gonades.....	P4
I.2.b) La puberté.....	P5
I.2.c) Le cycle œstral.....	P5
I.2.d) Régulation hormonale de l'ovogénèse.....	P5
A. Phase de maturation.....	P5
B. L'ovulation.....	P5-6
I.2.e) Physiologie post ovulatoires.....	P7
I.2.e.1) Mouvement des gamètes dans le tractus génital de la femelle.....	P7
I.2.e.2) Transport de l'œuf fécondé et implantation (BOUSSIT,1989).....	P7-8
I.3) La gestation.....	P8
I.4) La mise bas.....	P9
I.5) La pseudo gestation.....	P9
I.6) Comportement sexuel de la lapine (AERA, Alfort,1994).....	P9
I.6.A) Facteurs de variations liées à la conduite des femelles.....	P9
I.6.A.1) La réceptivité des femelles.....	P9
I.6.A.2) Variations de la fertilité.....	P9
I.6.A.2.a) Facteurs liés au milieu.....	P11
I.6.A.2.b) Facteurs liés à l'individuel.....	P11-12
I.7) Les annexes fœtales et placenta (AERA, Alfort,1994).....	P13



I.7.A) Chorion.....	P13
I.7.B) Le cordon ombilical.....	P13
1.7.C) Le placenta.....	P13
Chapitre II :	
II) Principes de base de l'appareil échographique.....	P15
II.1) Emission/réception des ultrasons et formation de l'image échographique.....	P15
II.2) Les différents types de sondes.....	P16
II.2.A) Balayage mécanique.....	P16
II.2.B) Balayage électronique.....	P17
II.3) Les images échographiques.....	P18
II.4) Les artéfacts.....	P18
II.5) Les règles de l'appareil échographique.....	P 19-
	20
1. Echelle de profondeur	
2. Focalisation	
3. Puissance	
4. Grain	
5. Rejet	
II.6) Echographie de gestation chez la lapine.....	P20
II.6.a) Intérêt de l'étude de gestation par échographie chez la lapine.....	P20
II.6.b) L'échographie comme moyen précoce et fiable de diagnostic de gestation chez la lapine...	P20
II.7) Autres techniques de diagnostic de gestation chez la lapine.....	P25
II.7.A) Avantages de l'échographie sur les autres méthodes de diagnostic.....	P25-26
II.7.B) Inconvénients de l'échographie par rapport aux autres méthodes de gestation.....	P26
Chapitre III :	
III) Partie expérimentale.....	P27
III.1) Matériels et méthodes.....	P27
III.1.A) Animaux.....	P27
III.1.B) Matériel utilisé.....	P27-28
III.1.C) Méthodes.....	P28
III.1.C.1) Mise en reproduction des lapines.....	P28
III.1.C.2) Déroulement de l'examen échographique.....	P29
III.1.C.3) Choix de la date du début du suivi .....	P30
III.1.D) Suivi des lapines.....	P30
III.1.E) Choix des organes et mesure à considérer.....	P30

III.1.F) Suivi échographique des deux lapines.....	P31-32
III.2) Discussion :.....	
III.2.A) Fiabilité du matériel et de la technique utilisée.....	P33
III.2.B) Affrontement des nos résultats à ceux obtenus par les auteurs dans les précédentes études établis dans le diagnostic et suivi de gestation chez la lapine.....	P34
III.2.C) Résultats obtenus.....	P35
III.2.D) Diagnostic des gestation.....	P35
III.2.E) Evolution des paramètres quantitatifs en fonction du stade de gestation.....	P36
IV) Conclusion.....	P37

## Liste des figures :

### 1)-la partie bibliographique :

Figure 01 : l'appareil urogénital de la lapine ( vue ventrale après ablation des organes digestifs)	P2
Figure 02 : Anatomie de l'appareil reproducteur de la lapine.....	P4
Figures 03 : Schéma démonstratif de la régulation hypothalamo-hypophysaire dans la sécrétion d'FSH et LH.....	P6
Figure 04 : Régulation hormonale du réflex ovulatoire chez la lapine.....	P7
Figure 05 : Schéma démontrant les constituants du placenta hémochorial de la lapine.....	P14
Figure 06 : Schéma d'une sonde ultrasonore disposant d'un cristal piézo-électrique.....	P15
Figure 07 : Schéma des sondes mécaniques sectorielles.....	P16
a) un petit nombre de cristaux en rotation.	
b) un cristal fixe coupé un miroir oscillant.	
c) un seul cristal en oscillation.	
Figure 08 : Schéma d'une sonde électronique linéaire dont les cristaux sont activés par vagues successives.....	P17
Figure 09 : Schéma des types d'images obtenues sur l'écran d'échographie en fonction des sondes utilisées (sonde linéaire à gauche et sectorielle à droite).....	P17
Figure 10: Schématisation du champ proximal et du champ distal avec focalisation grâce à la focalisation; A et B ne seront pas confondus à l'écran.....	P19

### 2)-La partie expérimentale :

Photo 01 : Logement des lapines dans le clapier de la station expérimentale.....	P27
Photo 02 : Le matériel utilisé pour la tonte de l'abdomen de la lapine.....	P28
Photo 03 : L'échographe utilisé pour l'examen échographique.....	P28
Photo 04 : La cage du mâle où a eu lieu la saillie.....	P29
Photo 05 : Contention d'une lapine par deux aides avant l'examen.....	P29
Photo 06 : Tonte de la lapine en région abdominale.....	P29
Image 01 : observation à J 9 (lapine B).....	P31
Image 02 : observation à J 12 (Lapine A) .....	P31
Image 03 : Observation à J 18 (Lapine B).....	P32
Image 04 : Observation à J21 (LapineB).....	P32



## **Liste des tableaux :**

### **1)-la partie bibliographique :**

Tableau 01 : La relation entre l'ovulation et la couleur de la vulve de la lapine.....	P10
Tableau 02 : Les saisons de saillie des lapines.....	P12
Tableau 03 : La relation entre le taux de fertilité et l'âge à la première saillie.....	P13
Tableau 04 : Présentation des études menées sur le suivi de gestation par échographie chez la lapine : but matériel et méthodes.....	P22
Tableau 05 : Dates aux quelles les auteurs ont visualisé ou se sont intéressés pour la première fois aux différentes structures citées.....	P23

### **2)-la partie expérimentale :**

Tableau 01 : les dates de suivi des deux lapines.....	P30
Tableau 02 : Comparaison des résultats obtenus avec ceux des auteurs cités ci-dessus.....	P34

**PARTIE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

## **Introduction :**

L'élevage cunicole a prit de l'ampleur ces dernières années l'effectif a été estimé à près de 30 millions de lapins en 1995 en Algérie, ce qui a pousser les propriétaires à avoir des exigences concernant les suivis vétérinaires de la reproduction

Cela dit le diagnostic de gestation et son suivi sont deux phases importantes de cet élevage qui doivent être considérer avec soin.

Le diagnostic et le suivi de gestation chez la lapine par échographie est loin d'être référencé car l'ovulation chez celle-ci est provoquée par l'accouplement et la date de la mise bas est incertaine, si le jour de la saillie est connu le suivi par l'écographie aura pour but de vérifier la viabilité foetale et de définir le stade de gestation contrairement si la date de la saillie est connue.

Donc l'utilisation de l'écographie pour un diagnostic précoce et un suivi de gestation chez la lapine a pour but d'améliorer la viabilité foetale.

Notre étude a pour objectif de compléter les résultats des précédents suivis échographiques qui sont :

- Observer l'embryogénèse (MACHET E ,2006 et MARYON CARON, 2010)
- Réalisation des diagnostics précoces de gestation.( MACHET E, 2006 et MARYON CARON, 2010).
- Apporter des images échographiques du suivi de gestation en vue de l'absence d'une banque d'images en Algérie.

Dans la première partie bibliographique nous ferons un rappel sur l'anatomie et la physiologie sexuelle de la lapine et nous terminerons cette partie par les principes physiques de l'échographie.

Dans la deuxième partie nous présenterons le résultat de notre étude expérimentale.



## Chapitre I :Généralités anatomiques et physiologiques de la lapine :

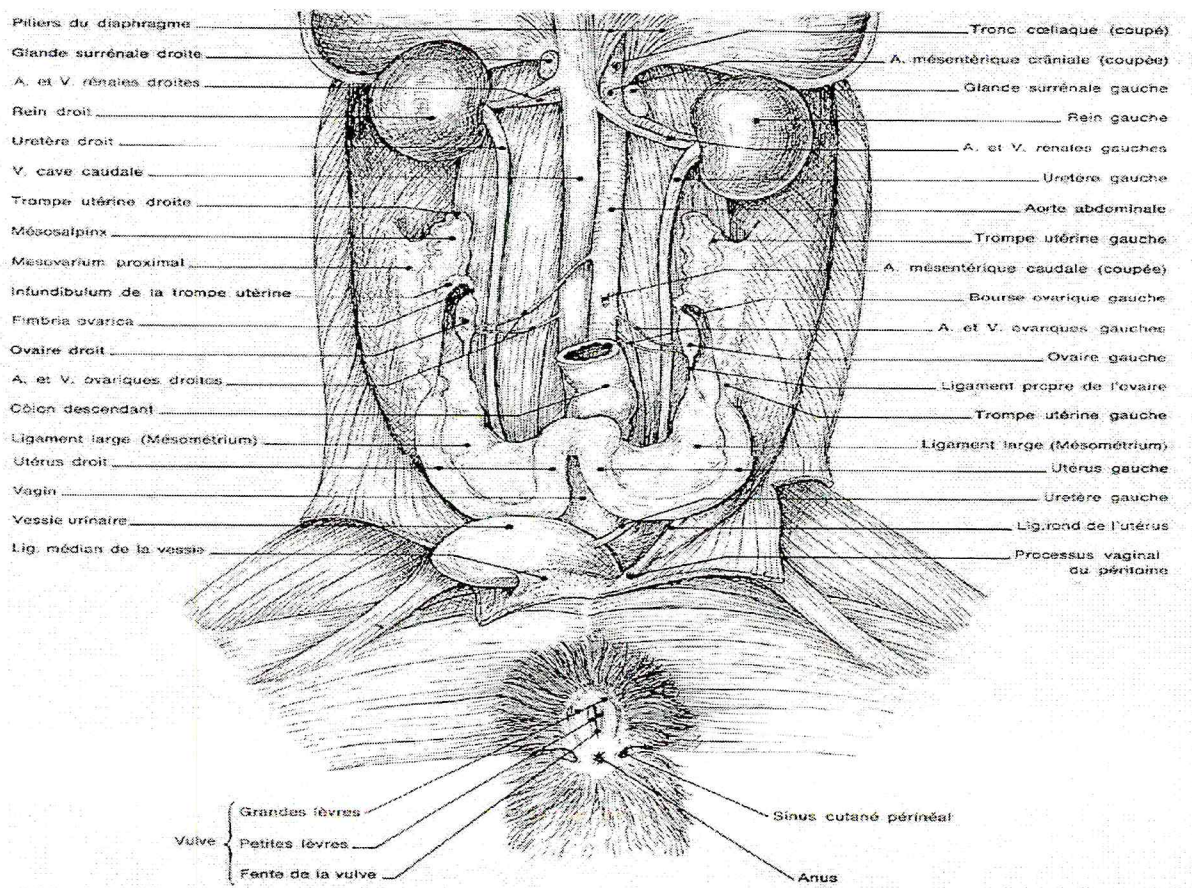
### D)-Rappel sur l'anatomie et la physiologie sexuelle de la lapine :

#### I-1-Anatomie de l'appareil reproducteur de la lapine :

##### I-1-a-Ovaires :

Ils mesurent de 10 à 15 mm et pèsent de 0,1 à 0,35 gr chez l'adulte, ils sont nettement plus longs que larges à peine aplatis d'un côté à l'autre.

Les ovaires sont situés au niveau de la cinquième vertèbre lombaire à peu près à distance égale de la dernière cote et de la crête iliaque, ils sont plaqués contre la paroi abdominale par les intestins(LEBAS et al,1984).



**Figure 01 :** L'appareil urogénital de la lapine (vue ventrale après ablation des organes digestifs). (BARONE.R,1990).

Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

**I-1-b)-Oviductes** :Ils mesurent de 8 à10 mm.

L'ampoule mesure à son tour 3mm, elle se porte en direction craniale et s'éloigne de l'ovaire de 2 ou 3 cm avant de revenir latéralement(LEBAS et al,1984,BOUSSIT,1989,LEBAS 1994).

**I-1-c)- L'utérus :**

L'utérus de la lapine est un utérus duplex constitué par deux cornes distinctes, accolées au niveau de leur extrémité caudale et revêtues d'un périmétriium commun cependant chacun possède un col qui lui est propre, Chaque hémi-utérus est long de 10 à 12cm et large de 4 à 6 mm, les cols utérins mesurent 15 à 20 mm de long(LEBAS et al,1984).

**I-1-d)- Vagin :**

Il est long de 4 à 6 cm et large de 10 à 12mm.

Le fornix est profond de 3 à 4 mm autour des deux cols utérins (LEBAS et al,1984).

**I-1-e)-Vestibule du vagin :**

Il mesure 5 à 6 cm de long et est accolé à la face ventrale du rectum (LEBAS et al,1984).

**I-1-f)-Vulve et clitoris :**

Il existe 2 paires de lèvres vulvaires, le clitoris est très développé chez la lapine il est de 4 mm de long environ. (LEBAS et al,1984).

Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

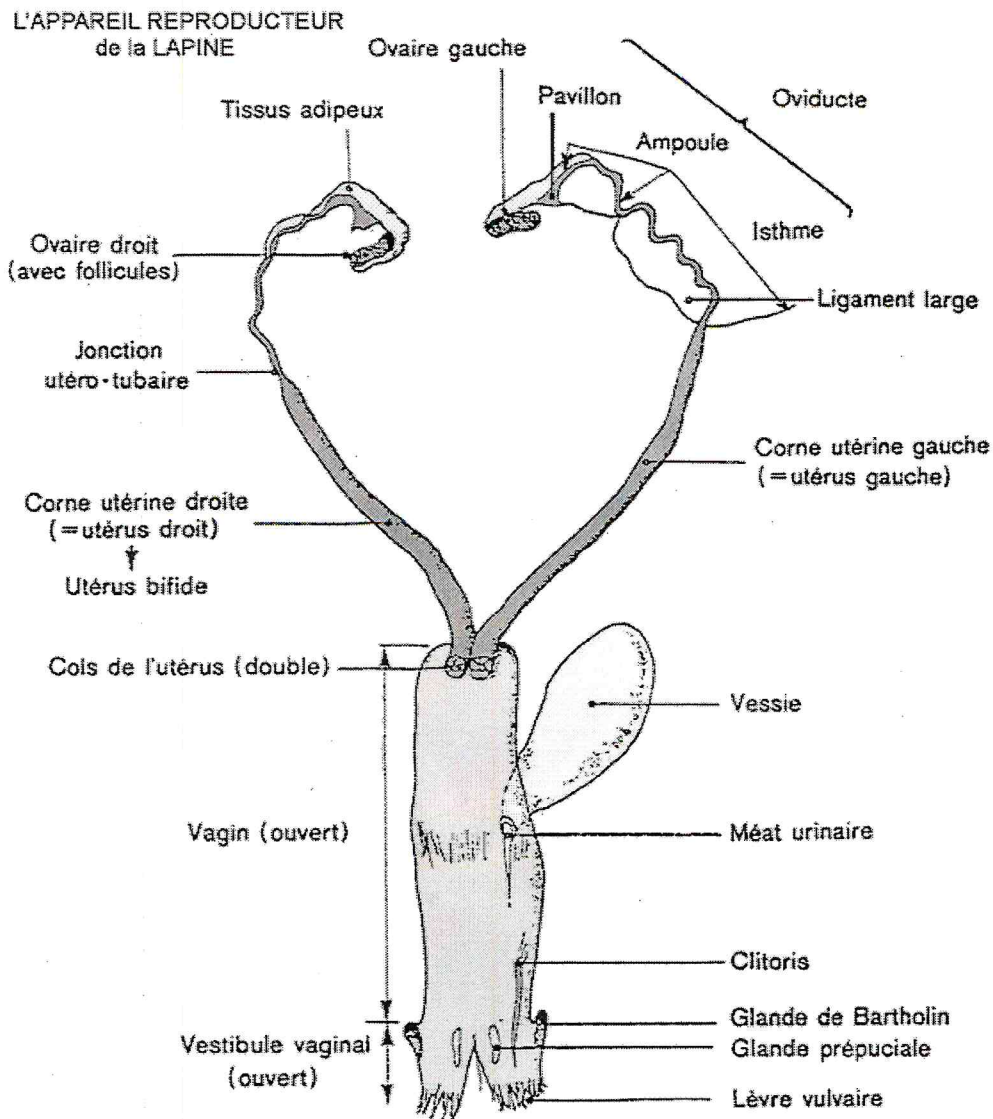


Figure 02 : Anatomie de l'appareil reproducteur de la lapine. (Cuniculture.info).

**I-2)-Physiologie de la reproduction de la lapine :**

**I-2-a)- Développement des gonades :**

La différenciation des gonades a lieu au 16 eme jour après la fécondation, les divisions ovogoniales commencent au 21eme jour de la vie fœtale et se poursuivent jusqu'à la naissance.

Les follicules primordiaux apparaissent au 13 eme jour après la naissance, les premiers follicules à antrum vers 9-10 semaines(LEBAS et al,1984).



Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

### **I-2-b)- La puberté :**

Elle correspond au moment de la vie de la lapine où elle a la capacité d'ovuler et de conduire une gestation, elle survient quand la lapine atteint 2/3 de son poids adulte et l'acceptation de l'accouplement survient avant la capacité à ovuler.

Chez les races communes la puberté serait atteinte entre 100 et 110 jours (CAMPBELL,1965) après la mise bas, les nullipares sont rarement mises à la reproduction avant 16 à 17 semaines ,des cas de gestation dès la onzième semaine ont été observés(BOUSSIT,1989).

### **I-2- c)- Le cycle œstral :**

La lapine ne présente pas de cycle œstral avec apparition des chaleurs régulières on parle plutôt de périodes de réceptivité ou non réceptivité(HAFEZ,1970).

Selon les auteurs la période réceptive varie d'une lapine à une autre , d'après BROWER (2006) la lapine serait réceptive durant 7-10 jours puis entre en phase de repos pendant 1-2 jours pour d'autres auteurs cette durée est plus courte ,elle est de 5-6 jours.

Pour reconnaître la réceptivité d'une lapine on peut regarder la couleur de sa vulve qui devrait être rosâtre mais en pratique la réceptivité est vérifiée qu'avec l'acceptation de l'accouplement.

### **I-2-d)- Régulation hormonale de l'ovogénèse :**

#### **a)-Phase de maturation :**

Elle est sous dépendance de l'FSH qui permet la maturation des follicules et la formation des cellules sécrétrices d'œstrogènes (17- bêta œstradiol, le plus abondant et œstrone)

#### **b)-L'ovulation :**

Elle est induite par l'accouplement, elle fait intervenir 2 voies (Marion Caron,2010) :

A-La voie afférente qui transmet les stimuli du coït, des sens et des facteurs externes au system nerveux central(SNC).

B- La voie efférente, humorale qui induit l'ovulation (SCHIERE,2004).

L'hypothalamus libère la GnRH dans le sang qui agit au niveau de l'antéhypophyse qui libère la FSH et la LH.

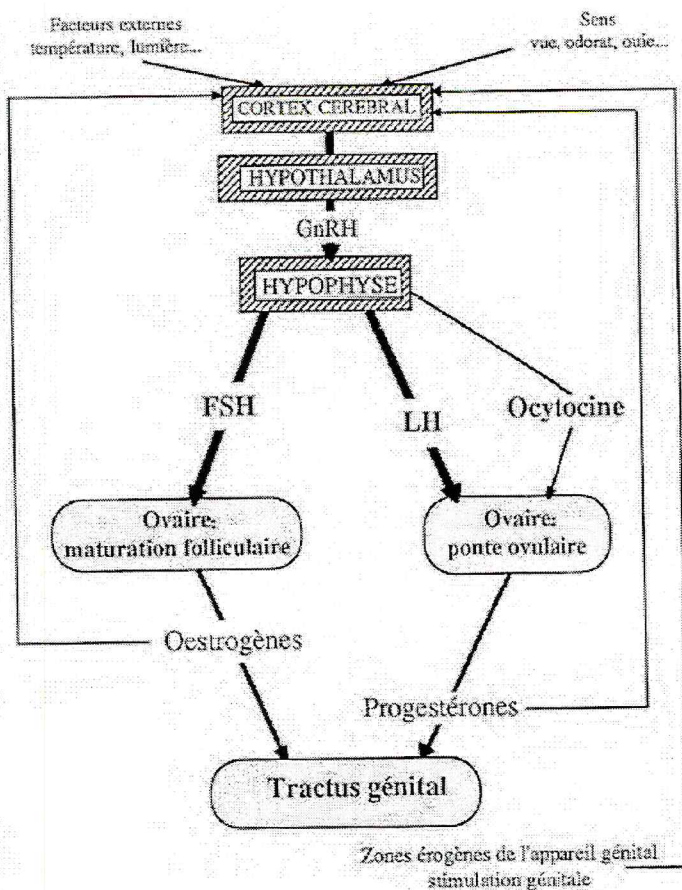
Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

L'FSH provoque la maturation folliculaire finale( le follicule cavitaire final évolue en follicule de De Graff)

Le follicule primaire se divise pour donner le follicule secondaire et un premier globule polaire.

Le pic de LH atteint son maximum 90 min à 2h après le coït, ce pic est responsable de la rupture du follicule de De Graff et de l'ovulation (10 à 12h suivant l'accouplement).

La LH stimule le tissu ovarien qui sécrète la progestérone, l'ocytocine libérée par la posthypophyse facilite l'ovulation, 16à22h après le coït se produit un nouveau pic d'FSH pour provoquer la formation de nouveaux follicules cavitaires ayant la capacité d'ovuler après et cela en l'absence de fécondation (BOUSSIT,1989).



**Figure 03 :** Schéma démonstratif de la régulation hypothalamo-hypophysaire dans la sécrétion d'FSH et LH (BOUSSIT, 1989).

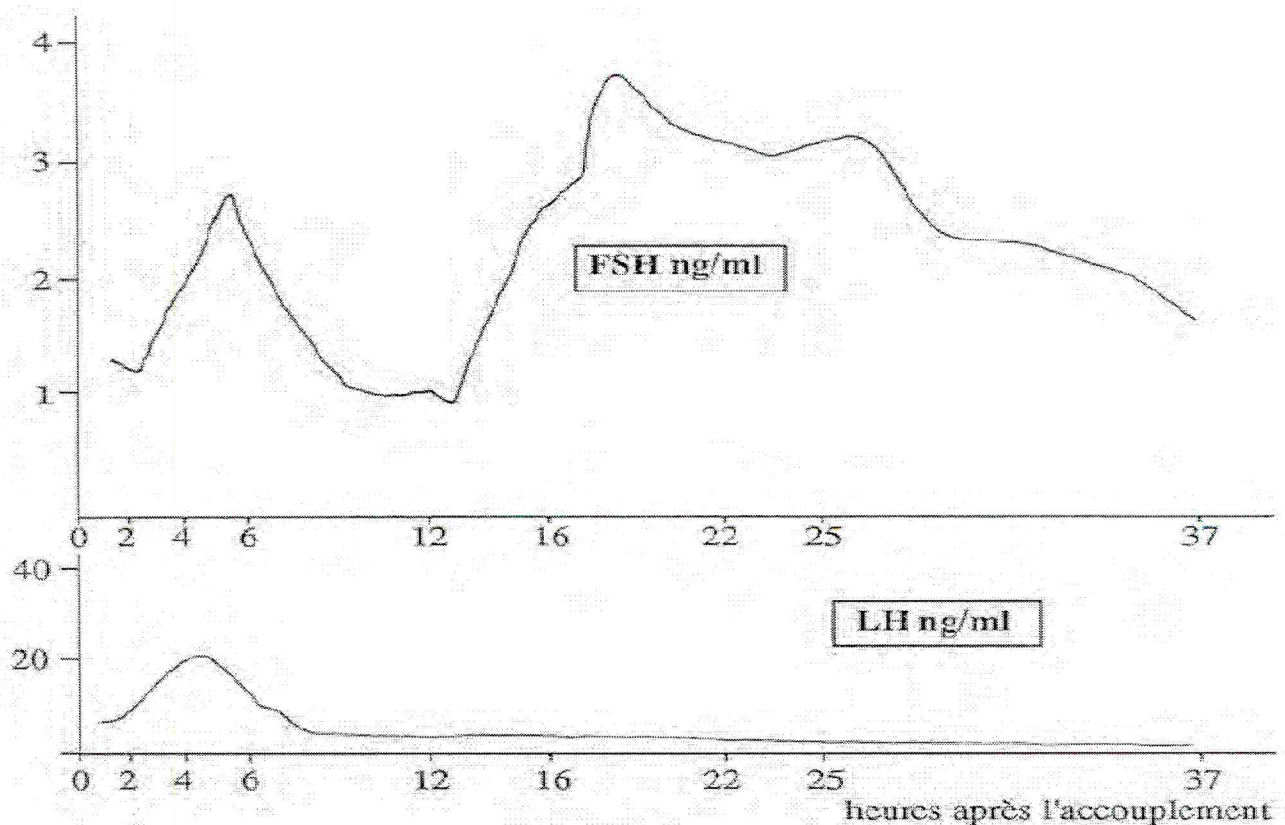


Figure 04 : Régulation hormonale du réflexe ovulatoire chez la lapine (BOUSSIT, 1989).

### 1-2-e)- Physiologie post-ovulatoire :

#### 1-2-e-1) Mouvement des gamètes dans le tractus génital femelle :

Le pavillon capte les ovules, l'ovocyte est transporté dans l'ampoule en quelques minutes jusqu'à la jonction isthmo-ampoulaire où a lieu la fécondation (1h30min après leur émission).

La fécondation atteint son maximum 12à 15h après le coït (AERA-ALFORT,1994).

#### 1-2-e-2) Transport de l'œuf fécondé et l'implantation(BOUSSIT,1989) :

La migration de l'œuf fécondé dans l'oviducte la corne utérine a lieu sous l'équilibre oestrogéno-progéstérone strict.

L'embryon se divise durant la traversé de l'oviducte et en arrivant dans la corne utérine il atteint la forme morula et cela 72- 96h après l'accouplement, toutes ces divisions remplissent l'espace liquide il est dit le blasto-coele c'est le stade blastocyste .

Les blastocystes sont réparties tout le long de la corne au 5eme jour après le coït, ils restent libre dans la lumière utérine jusqu'à 7 jours où ils s'implantent alors au niveau de la paroi utérine.



Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

La mortalité embryonnaire est importante elle survient entre la fécondation et j-15 après l'accouplement, elle est due :

-à des facteurs génétiques qui concernent la viabilité des embryons.

-à la position des embryons au niveau des cornes utérines

-à des facteurs externes exemple: la saison ou bien à des facteurs maternels comme l'âge ou l'état de lactation de la lapine.

### **I-3) La gestation :**

Le nombre moyen de lapereaux par portée est de 8à 10 petits( PAREZ V,1994), le corps jaune est nécessaire tout le long de la gestation.

La LH et les œstrogènes et les messages chimiques induits par la jonction fœto-placentaire maintiennent le corps jaune.

La durée de gestation varie de 30 à 33 jours, la fin de la gestation est marquée par la chute du taux de progestérone à partir du J 27de gestation.

La lapine gestante peut être saillie tout le long de gestation sans aucun effet négatif sur les embryons, ces saillies ne provoquent pas d'ovulation et le phénomène de superfœtation n'est pas observé(AERA-Alfort,1994).

### **I-4) La mise bas :**

Le taux de progestérone diminue pour ne pas empêcher les contractions utérines, les glandes surrénales fœtales sécrètent des corticoïdes qui passent dans le sang de la lapine, l'ocytocine est alors libérée par l'hypophyse maternelle qui sont à l'origine des contractions utérines croissantes(BOUSSIT,1989).

La PGF2-alpha diminue le taux de progestérone par son rôle lutéolitique.

La lapine construit un nid quelques jours avant la mise-bas à l'aide des copeaux aux quels elle ajoute ses propres poils qu'elle prélève quelques heures avant le part.(LEBAS,2005) .

Le part dure rarement plus d'une demi-heure, dès alors la lapine est à nouveau fécondable puisqu'il n'existe pas d'anoestrus de la lactation (une baisse de réceptivité entre le 3eme et 9eme jour post partum est observée) AERA-ALFORT,1994.



Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

### **I-5)- La pseudo-gestation:**

En l'absence de fécondation, les corps jaunes sont maintenus juste 15à19 jours empêchant ainsi une nouvelle ovulation, le taux de progestérone augmente jusqu'à 12jours provoquant ainsi des modifications utérines et des glandes mammaires qui sont les mêmes que celles d'une lapine gestante. Et en l'absence de la jonction fœto-maternelle l'endomètre régresse dès le treizième jour et le taux de progestérone revient à un taux faible entre 16 et 21jours(BOUSSIT,1989).

Les pseudo-gestations sont rares en saillies naturelles où l'absence de gestation est due à la non ovulation : lapines non réceptives/absence de coït) et elles proviennent souvent lors d'inséminations artificielles et l'absence de fécondation ou d'une mortalité embryonnaire précoce.

L'injection de GnRH induit presque systématiquement l'ovulation, les lapines détectées vides à la palpation ne peuvent être inséminées qu'au-delà de 21jours suivant la précédente insémination(LEBAS,1996).

### **I-6)- Comportement sexuel de la lapine ( AERA-Alfort,1994) :**

En pratique, un seul critère est retenu pour détecter l'œstrus chez la lapine, c'est l'acceptation du mâle.

L'accouplement doit avoir lieu dans la cage du mâle car les lapines peuvent se montrer agressives dans leurs cages, elles sont retirées juste après si aucune saillie n'a eu lieu les œstrogènes induisent le comportement lors d'œstrus : car la lapine s'immobilise après une courte course poursuite en présence du mâle puis se met en lordose.

En cas de non réceptivité la lapine est ramassée sur elle-même évitant le mâle, elle peut même être agressives et sont alors déprimées.

Cependant le niveau d'engraissement influence le taux d'ovulation, les pertes embryonnaires et la fréquence des blastocytes anormaux.

Des expériences ont prouvé que des lapine nourries ad libitum pendant leur croissance sont plus grasses et leur consommation est plus faible durant leur premières gestation que des lapines rationnées, la mortalité augmente. (AERA-ALFORT,1994).

Même la qualité des matières premières jouent un rôle : les oligo-éléments tel quel le zinc ou même

Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

la vitamine A influence la fertilité des reproductrices.

### **I-6-A) Facteurs de variations de la fertilité liées à la conduite des femelles :**

#### **I-6-A-1)- La réceptivité des femelles :**

Le seul signe interprétant l'état physiologique de la lapine est la couleur de sa vulve : plus elle est foncée plus la probabilité d'œstrus de celle-ci est élevée et plus sa fertilité est meilleure.

Nous annonçons un tableau du taux d'ovulation des lapines en fonction de la couleur de la vulve au moment de la saillie(BOUSSIT,1989).

Couleur de la vulve	Taux de femelles ovulant après la saillie
Blanche	34%
Rose	41%
Rouge	63%
Violette	73%

Tableau 01 : La relation entre l'ovulation et la couleur de la vulve de la lapine(BOUSSIT D,1982).

Sachant que durant les 4 jours du post-partum la lapine n'est pas réceptive à cause de la prolactine dont le rôle est inhibiteur.

La progestérone secrétée par le CJ après l'ovulation n'inhibe pas complètement le comportement sexuel des lapines qui dans certains cas acceptent même le mâle durant la gestation(THEAU,CLEMENT,2005).

#### **I-6-A-2) Variations de la fertilité :**

La fertilité : c'est le nombre des femelles mettant bas/ le nombre de femelles mises à la reproduction(LEBAS,1996).

Ces variations peuvent être dues :

Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

**I-6- A-2-a) Au milieu :** (LEBAS,1996).

**-La saison:**

<b>Hiver</b>	<b>66%</b>
<b>Printemps</b>	<b>68%</b>
<b>Eté</b>	<b>64%</b>
<b>Automne</b>	<b>65%</b>

Tableau 02 : les saisons de saillie des lapines.(BOUSSIT D, 1982).

Les femelles saillies entre juillet et octobre sont moins fertiles que celles saillies durant les autres mois (PAREZ V,1994).

**-La température :** Les fortes chaleurs sont responsables d'une diminution des performances zootechniques (T° supérieur à 25°C) BOUSSIT,1989 .

**-La photopériode:** Le taux d'acceptation du mâle atteint son maximum à 16h sous la lumière et son taux minimal sous 8h (BOUSSIT,1989).

**-L'alimentation** Le rationnement est défavorable pour la fertilité des futures femelles reproductrices surtout chez les primipares, des expériences ont démontrés que la leptine (l'hormone qui contrôle le poids) contrôle aussi la fonction de reproduction. Les récepteurs de cette hormone sont retrouvés au niveau de l'ovaire, l'oviducte, l'hypothalamus et l'hypophyse antérieur, 48h de jeûne avant insémination donne une baisse de concentration plasmatique de la leptine et tous les caractères de reproduction THEAU-CLEMENT,2005).

**I-6-A-2-b) Facteurs liés à l'individu :**

**b-1)- la saison de naissance :**

Les lapines nées en été sont plus fertiles que celles nées dans les autres saisons(BOUSSIT,1989).

**b-2)- la génétique :**

Les femelles de petites races sont plus précoces (3,5-5 mois) que les femelles de grandes races (5-7 mois),MOCE,2004.

D'après Moce (2004) le poids du fœtus dépend du génotype de la mère ainsi de la capacité utérine alors que le poids de la partie fœtale du placenta était déterminé par le génotype de l'embryon.

On obtient des fœtus plus lourds lors de la capacité utérine c'est les placentas qui sont plus lourds.

Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

**b-3)- la capacité utérine :**

On a démontré que la position fœtale dans l'utérus affectait la survie des embryons car les sites d'implantations alimentés par moins de 3 vaisseaux ont des fœtus et des placentas plus légers et la probabilité de mortalité est supérieur(THEAU CLEMENT,2005)

**b-4)-L'âge à la première saillie :** La fertilité baisse à la première saillie après 5mois(BOUSSIT,1989).

Age à la première saillie	Taux de fertilité
-140j	85%
140-149j	86%
150-159j	72%
160-169j	78%
170-179j	80%
+180j	79%

Tableau 02 : la relation entre le taux de fertilité et l'âge à la première saillie (BOUSSIT,1999).

En reproduction les jeunes lapines sont saillies pour la première fois à 16-17 semaines d'âge (PAREZ V,1994).

**b-5)-La parité :**

Lorsque la parité augmente la fertilité diminue et les lapines les plus fertiles sont les multipares, la taille de la portée augmente jusqu'à la troisième parité et diminue à partir de la huitième(BOUSSIT,1989).

**b-6 )-La prolificité :**

Les lapines qui allaitent 06 lapereaux présentent moins de déficit que celles qui allaitent 08 lapereaux (CASTELLINI,DALBOSCO,A MUGNAIC,2003),cet état corporel améliore la réceptivité et la fertilité des lapines.

**b-7)-Les modalités de l'accouplement:** On note un meilleur taux de gestation suite à des accouplements multiples.



Chapitre I :Généralités anotamiques et physiologiques de la lapine.

**\*)- Effet du nombre d'accouplement sur le taux de gestation :(BOUSSIT,1989) :**

Nature du traitement	Taux de gestation
Un mâle	71%
Deux mâles	80%
Un mâle laissé 2h	81%

Tableau 03 : Taux de gestation selon la nature du traitement.

**I-7)-Les annexes fœtales et placenta (AERA-ALFORT,1994) :**

**I-7-a)-Chorion :**

Il dérive du trophoblaste, il forme le placenta avec l'endomètre utérin, le chorion ne constitue qu'en partie l'enveloppe superficielle du conceptus, qui est revêtu dans tous le reste de son étendu seulement par le feuillet interne du sac vitellin.

**I-7-b)-Le cordon ombilical :**

Il assure la liaison entre l'embryon et le placenta, très court inférieur à 1cm, chez le lapin il contient le pédoncule allantoïdien (canal de l'ouraue). Le pédoncule de la vésicule vitelline et les vaisseaux ombilicaux.

**I-7-c)-Placenta :**

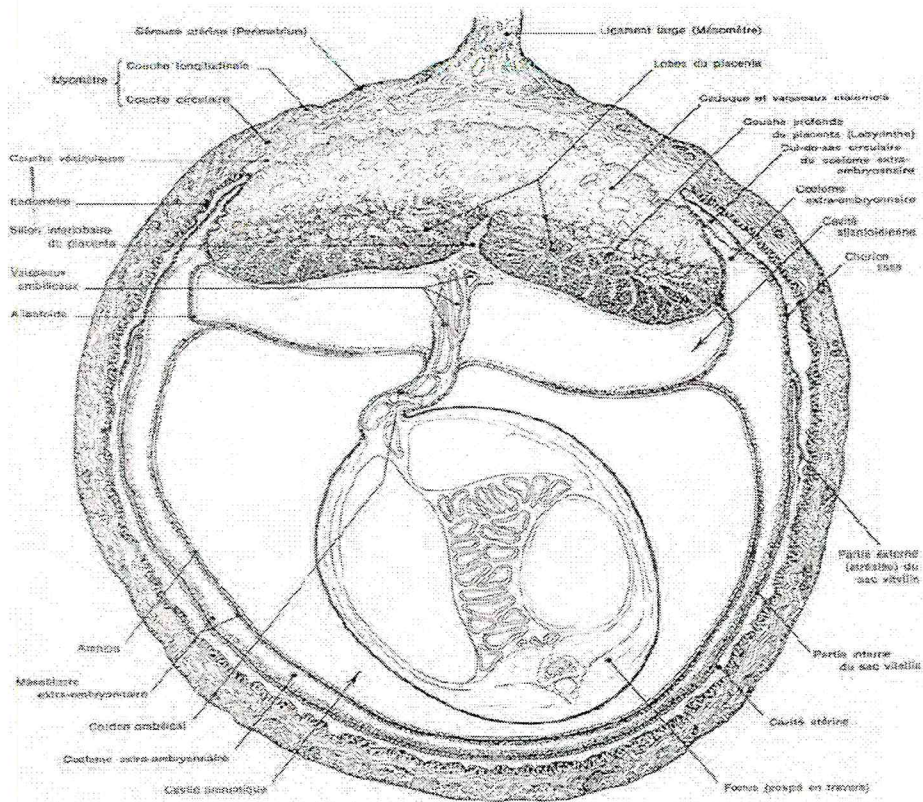
Il est le résultat de l'union d'une partie du chorion à la muqueuse utérine, il est donc constitué d'une partie fœtale et l'autre maternelle, le placenta maternel se développe en premier et atteint le maximum de son poids vers le 16eme jour de gestation, le placenta fœtal devient visible à partir du 10eme jour et prend une importance de plus en plus grande par la suite jusqu'à dépasser en poids le placenta maternel autour du 20eme jour.

Le placenta devient discoïde après la rencontre de 2 branches de l'ectoplacenta, et très épais, il se divise en 2 lobes par un sillon inter lobulaire d'où sort le cordon ombilical.

Le placenta de la lapine est hémochorial : l'activité du trophoblaste aboutit à la destruction des capillaires maternels et à la création de lacunes dans les quelles le sang circule, les villosités choriales

Chapitre I :Généralités anatomiques et physiologiques de la lapine.

formant le chorion villos se développent de manière excessive pour donner un dispositif labyrinthique. A ce niveau la muqueuse utérine érodée constitue une caduque également discoïde.



**Figure 05 :** Schéma démontrant les constituants du placenta hémochoriale de la lapine (BARONE1990).

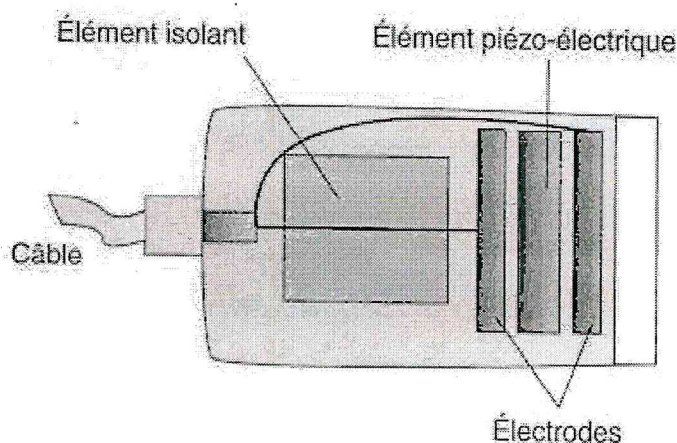
## **II. Principe De La Base De L'échotomographie:**

### **II.1 / Emission réception des ultrasons et format de l'image échographique :**

L'émission des ultrasons est assurée par la sonde de l'échographe (appelée également transducteur) et repose sur l'effet piézo-électrique (fig. -06-)

L'effet piézo-électrique est la capacité d'un élément à se déformer et à émettre des ultrasons, lorsqu'il est excité par un courant électrique. Dans la sonde lors de l'émission des ultrasons, les électrodes placées de part et d'autre des cristaux vont produire une différence des potentiels à l'origine de l'excitation des cristaux qui vont entrer en vibration et générer des ondes ultrasonores.

Lorsque les cristaux reçoivent les échos, ils entrent la encore en vibration: une différence de potentiel apparaît entre leur faces entraînant des électrodes (CHETBOUL V., ET AL \_PARIS:MASSON; 2005:3-12; 380-422).



**Figure 06 : Schéma d'une sonde ultrasonore disposant d'un cristal piézo-électrique**  
CHETBOUL V .et al 2005:3-12; 380-402

Pour permettre la réception et l'interprétation des échos les ondes incidentes ne doivent pas interférer avec les ondes réfléchies .le transducteur n'émet pas des ultrasons en permanence : il les émet par pulsation pendant une seconde (une pulsation comporte 5 à 6 compression expansions) et capte les échos le reste du temps (999  $\mu$  s) avant l'émission de nouvelles ondes (GODDARDP.P.J ,1995 ).

Le bloc d'amortissement permet de réduire la longueur des trains d'ondes en arrêtant la vibration des cristaux après chaque excitation.

Le mode échographique le plus couramment utilisé et le mode BD:bidimensionnel.

L'information fournie par l'échographe est transcrite sur l'écran dépend:



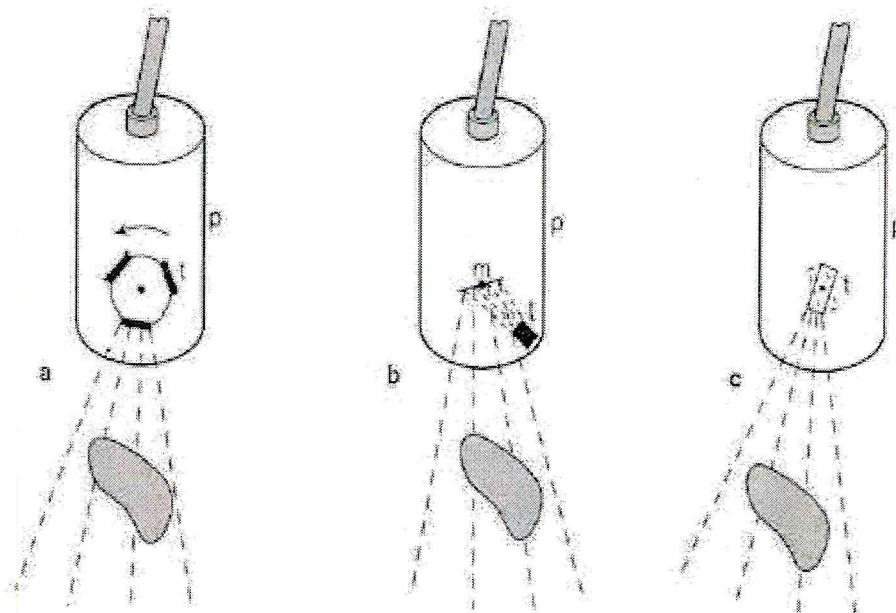
## Chapitre II : Présentation de l'appareil échographique.

- En ordonnée, de la distance parcourue par l'écho:celle-ci est calculée par l'échographe en fixant comme vitesse moyenne de propagation de l'onde ultrasonore  $V=1540$  m/s et en utilisant la relation  $D=Vx/2$ .
- En abscisse, du point d'impact du l'écho avec la sonde en obtient ainsi une image en deux dimension.
- La luminosité du point sur l'écran renseigne quant à elle sur l'intensité de l'onde réfléchie

L'image est renouvelée en permanence ce qui permet de voir le mouvement des structures échographiés (GODDARDP.P.J: 1995:1-16).

### II.2/ les différents types de sondes:

**II.2.A/Balayage mécanique :** l'image échographique est obtenue par un petit nombres des cristaux piézo-électrique en rotation par un seul cristal fixe couplé à un miroir permettant un balayage mécanique de la zone échographié (fig.-07-)l'image formée , triangulaire, est dite sectorielle .

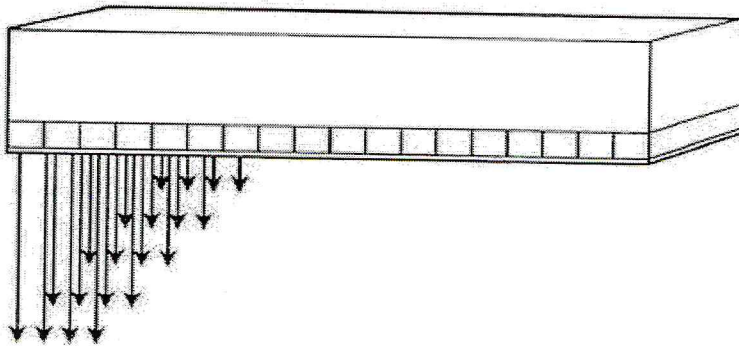


**Figure 07 : Schéma de sondes mécaniques sectorielles. (a) un petit nombre de cristaux en rotation. (b) un cristal fixe couplé à un miroir oscillant (c) un seul cristal en oscillation  
Goddard p.j.et al; 1995:1-16**



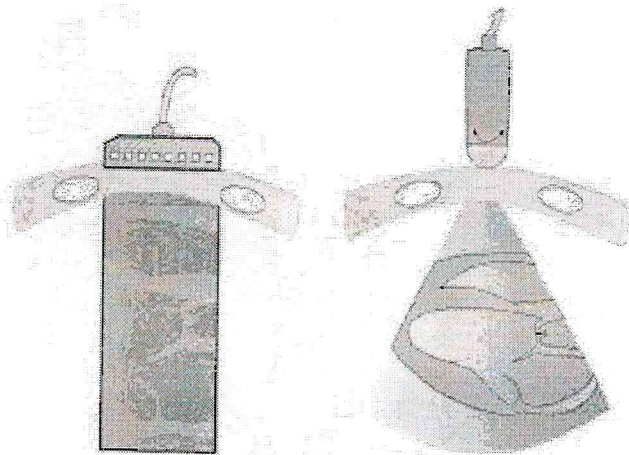
**II.2.B/Balayage électronique** : les sondes électroniques réalisent des plans de coupes par stimulation de multiples cristaux disposés selon le grand axe de la sonde et fonctionnant en déphasage électronique.

Lorsque les cristaux sont disposés en lignes droites, la sonde est dite linéaire et l'image obtenue est rectangulaire. figure (08)



**Figure 08 : Schéma d'une sonde électronique linéaire dont les cristaux sont activés par vagues successive. GODDARD P.G. et al; 1995:1-16.**

Ces sondes nécessitent une zone de contact très importante avec le patient, ce qui les rend d'utilisation difficile chez les carnivores figure (09)



**Figure 09 : Schéma des types d'images obtenues sur l'écran de l'échographe en fonction des sondes utilisées(sonde linéaire à gauche et sonde sectorielle à droite) CHETBOUL V et al 2005:3-12;380-402**

### **II-3/ Les images échographiques:**

- Les images de contours: on distingue les images interfaces:elles sont formées par la réflexion des ultrasons au niveau d'une interface acoustique sur l'écran, elles se traduisent par des lignes échogènes entourant les organes, d'autant plus brillantes que le faisceau incident aborde l'interface perpendiculairement et que la différence d'impédance acoustique entre les deux milieux est importante.
- Les organes de paroi et de cloison: elles se traduisent la aussi par des lignes échogènes à l'écran mais contrairement au cas précédent, elles sont visibles même si les deux milieux ont des impédances voisines.
- Les images de tissu: les tissus donnent des images de textures granuleuses, alternant des taches blanches, grises et noires au moins fines et contrastées, selon leur capacité à laisser les ultrasons se propager et à les diffuser.
- Les images de liquides: les liquides lorsqu'ils sont purs (sang, urine, bile et liquide amniotique) transmettent parfaitement les ultrasons et apparaissent donc comme des zones vides d'échos, noirs à l'écran.
- Les images de gaz et de calculs: a l'interface tissu milieu gazeux, ou tissu- calcul, les ultrasons sont totalement réfléchis et offre à l'écran une image d'interface hyperéchogène suivie d'un cône d'ombre

### **II.4/Les artefacts :**

- La réverbération : il résulte de réflexion multiple entre deux interfaces très réfléchissantes
- La queue de comète : il s'agit d'un trait blanc parallèle à l'axe des ultrasons se situant en dessous d'une zones très échogènes c'est un phénomène de réverbération se produisant lorsque le faisceau ultrasonore rencontre un bulle d'air ou une petite surface minéralisé
- Le cône d'ombre: C'est une zone noire résultant de l'absence d'écho suite à la réflexion totale du faisceau au niveau d'une interface de l'air, de l'os ou des calculs.  
Le renforcement postérieur: Il correspond à une image située sous une zone anéchogène que les images adjacentes d'atténuation en dessous de la vessie, du cœur, de la vésicule biliaire, d'une vésicule embryonnaire ou d'un kyste est moindre d'où une hyper brillance.
- L'artéfact en miroir: C'est l'apparition sur l'écran de deux images identiques et symétriques par rapport a une interface très réfléchissante et courbe
- L'effet de marge: Il se traduit par l'apparition d'une image échogènes dans un liquide, alors que celui-ci ne contient aucune cellule ou autre élément on rencontre cet artefact en échographiant la vésicule biliaire, l'épaisseur, même faible, du faisceau d'ultrasons en est

## Chapitre II : Présentation de l'appareil échographique.

responsable lorsque le faisceau coupe à la fois la vésicule biliaire et une partie du parenchyme hépatique à l'intérieure de la vésicule biliaire.

### II.5/Les réglages de l'appareil:

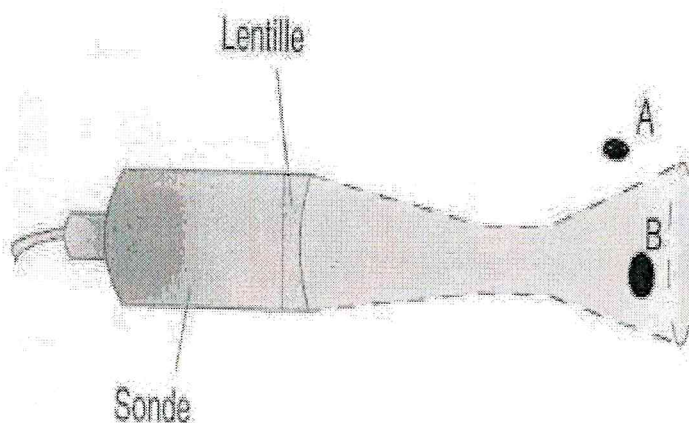
CHETBOULV.ET AL

Les paramètres intrinsèques au transducteur (fréquence diamètre de la sonde) déterminent en grande partie la qualité de l'image.

Pour améliorer la qualité de l'image ; l'opérateur peut agir sur:

1. L'échelle de profondeur.
2. La focalisation.
3. La puissance.
4. Le gain :
  - ▶ Le gain général
  - ▶ Le gain différentiel
5. Le rejet.

1. Echelle de profondeur: La variation de l'échelle de profondeur permet de plus ou moins grossir une zone d'intérêt ; La profondeur maximale disponible dépend la fréquence de la sonde utilisée
2. Focalisation: comme nous l'avons vu ; à partir d'une certaine profondeur et pour une certaine fréquence ; les ondes divergent ; focaliser le faisceau d'ultrasons permet d'augmenter la résolution latérale de l'image sur une zone limitée figure (10)



**Figure 10** : Schématisation du champ proximal et du champ distal avec focalisation grace à la focalisation; A et B ne seront pas confondus à l'écran. CHETBOUL V;et al 2005:3-12;380-402.



## Chapitre II : Présentation de l'appareil échographique.

3. **Puissance** : La puissance est responsable de la brillance générale de l'image ; Lorsque l'on augmente la puissance ; on augmente l'amplitude des ultrasons émise ; L'image apparaît plus blanche et l'observation des structures les plus profondes est facilitée
4. **Gain** : Le réglage du gain modifie le seuil de détection des échos ; l'amplitude des ultrasons émis restant constante ; Lorsqu'on augmente le gain ; on augmente la sensibilité de la détection de l'échographe; on distingue:
  - ▶ Le gain général : augmenter le gain général équivaut à augmenter la puissance
  - ▶ le gain différentiel: il permet de compenser les effets de l'atténuation. Le seuil de détection des échos est diminué pour les échos profonds (le gain est augmenté) tandis qu'il est augmenté pour les échos superficiels (le gain est diminué). Ainsi les échos profonds sont renforcés et les échos superficiels atténués.
5. **Rejet**: il permet d'éliminer les signaux de faibles amplitudes et d'obtenir des images moins (parasitées).

### **II.6.Echographie de gestation chez la lapine:**

#### **II.6.A/ Intérêt de l'étude de gestation par échographie chez la lapine :**

En raison des similarités de développement des premiers stades embryonnaires entre l'embryon humain et l'embryon de lapin ; et de la placentation hémochoriale chez la lapine qui se rapproche la placentation chez la femme ; la gestation chez la lapine représente un modèle expérimental intéressant pour le suivi de la grossesse dans l'espèce humaine ; par ailleurs ; le lapin est couramment utilisé dans le développement des biotechnologies de la reproduction (clonage ; transgénèse). Les chercheurs ont donc besoin d'outils permettant un diagnostic précoce et un suivi de la gestation chez la lapine .L'échographie apparaît alors comme une technique intéressante pour comprendre les grandes étapes du développement embryonnaire; comparer les malformations congénitales des fœtus à celle observées dans l'espèce humaine ;et analyser à quels stades agissent les produits embryotoxiques ou les altérations de la condition maternelle (CHAVATTE PALMER et al 2008;69;859-869 Par ailleurs; le lapin est devenu un animal de compagnie à part entière ;et certains propriétaires apprécient l'utilisation d'un moyen performant pour confirmer ou infirmer une présomption de gestation .



**II.6.B/L'échographie comme moyen précoce et fiable de diagnostic de gestation chez la lapine :**

Avant la thèse d'Eugénie Machet (2006) dont les résultats ont ensuite servi à la rédaction et à la publication de l'article de Chavatte Palmer (2008), peu de mesures des paramètres fœtaux avaient été réalisées. La plupart des études menées sur des lapines aussi sur le dénombrement des vésicules embryonnaires.

Les tableaux (04 et 05) présentent les différentes études réalisées sur le diagnostic et le suivi de gestation chez la lapine tous les résultats numériques de l'article de Chavatte Palmer (2008) n'ont pas été rapportés mais serviront à la discussion de nos propres résultats.

Chapitre II : Présentation de l'appareil échographique.

	But de l'étude	Matériel		Méthodes			
		Animaux	Matériel échographique	Mode de réalisation des échographiques	Définition du Jo	Date de suivis	Mesures / observations
	-Déterminer la date de diagnostic précoce. -Etudier l'influence du nombre d'embryons sur la croissance fœtale.	-42 lapines primipares. Race : Néo-Zélandaises. -Age : 8-16 mois -Mode de reproduction : saillie naturelle puis transfert d'embryons.	-Veston colore, Kontron Médical, France - Sonde de 7,5 MHz (4 - 12MHz).	-Les lapines sont placées dans une boîte de contention (lapines sur le dos les yeux cachés) - Les échographies sont réalisées de droite à gauche avec la sonde dans le plan sagittal de la lapine après localisation de la vessie.	-Jour de l'injection de busereline sur les receveuses.	-De j7 à j 27, tous les 2-3 jours	- DPG -Vésicule embryonnaire : L et 1 -Corps sans tête : L et 1 - Tête : L, DBP -Orbites : surface - Cœur : L, 1 et fréquence -Placenta : L et 1 - Observations occasionnelles de divers organes
Ypsilanti et al (1999) (24)	-Présentation de la technique d'examen de l'appareil génital femelle de la lapine par échographie -Présentation des résultats des observations à j7, j8, j9, j10.	-Nombre de lapines : inconnu -Race : Néo-Zélandaises -Age : inconnu -Mode de reproduction : IA	-Scanner 200 Vêt / PleMedical -Sonde sectorielle de 5MHz.	-Les lapines sont placées sur le dos - Le sonde set placées en regard du pubis, dans le plan sagittal, puis déplacée cranialement en suivant les hémio-utérus, pour obtenir des coupes longitudinales et transversales.	-Jour de 1'IA	- j7, j8, j9, j10	-DPG -Vésicules embryonnaire : L - Estimation de la taille de la portée
Rinck et al (1993) (22)	-Présentation des résultats d'observation à j4, j12, j13, j17, j28	- 6 lapines -Race : lapin nain chinchilla - Age : inconnu _Mode de reproduction saillie naturelle	-Sonde sectorielle de 5 MHz	-Un ou deux assistants maintiennent la lapine sur le dos -Recherche de coupes longitudinales et transversales de l'utérus	-jour de la saillie	Jour 4, 12	-DPG -Diamètre des vésicules utérines - Fœtus : L - Observation de divers organes
Tainturier et al (1986) (23)	_Descriptions de la méthodologie et présentation des résultats du diagnostic de gestation par échographie chez la lapine	-15 lapines - Race : inconnu _Age 6_12 mois -Mode de reproduction : saillie naturelle	- Echovet -Sonde multi cristaux de 2à 9 MHz	- Deux assistants maintiennent la lapine sur le dos - La sonde est placée en avant du pubis dans le plan sagittal, puis de part et d'autre, mais en restant entre les deux chapelets mammaires pour obtenir des coupes longitudinales de l'utérus	-Jour de la saillie	- De j 4 à 10j tous les jours puis de j 10à j 29 tous les 2-3 jours	_DPG -Vésicule embryonnaire : L _Fœtus : L -Observations de quelques organes
Margrain (1988) (18)							-DPG -Estimation de la taille de la portée
Cubberly et al (1982) (10)	-Démontrer l'efficacité de l'échographie dans le diagnostic de gestation chez la lapine	- 6 lapines -Race : inconnue - Age : inconnue -Mode de reproduction : saillie naturelle	-Sonde : pas d'informations	-Les lapines sont anesthésiées avec 40mg/kg de kétamine	Jour de la saillie	<b>J27_28</b>	Diagnostic

IA : insémination artificielle

DPG : diagnostic précoce de gestation

L : longueur

1 : largeur

DBP : diamètre bi-pariéta

**Tableau 04:** présentation des études menées sur le suivi de gestation par échographie chez la lapine : but, matériel et méthode. Dans les groupes de lapine ayant reçu un nombre de blastocystes < 6, et non dans le groupe témoin (saillie naturelle) dans lequel le nombre d'embryons portés par lapine était toujours.

Chapitre II : Présentation de l'appareil échographique.

	Chavatte et al (2008)	Ysilanti et al (1999)	Rinck et al (1993)	Tainturier et al (1986)	Margarin (1988)	Cubberly et al (19982)
J4			Diamètre utérin : 5mm			
J7	Identification des VE					
J8		Mesure et dénombrement des VE		Suspicion de gestation		
J9	Gestation certaine  dénombrements VE placenta	-Gestation certaine		-Suspicion de gestation renforcée et mesure des VE		
J10		Embryon		Embryon Gestation certaine	Gestation certaine	
J12			Diamètre utérin : 2mm Début de l'ossification embryonnaire			
J13	Cordon ombilical, gouttière, neurale, embryon, tête, corps, cœur					
J19	Diamètre utérin 17-19 mm -crame, vertèbres, bassin membres entiers					
J19	Aorte, espace intercostal, mains et pieds			Tête distincte du corps		
J21	Reins					
J28			Squelette nettement visible			Gestation certaine, colonne
J28				Battements cardiaques		Idem j28

**Tableau 05 :** dates auxquelles les auteurs ont visualisé ou se sont intéressés pour la première fois aux différentes structures citées.



Chapitre II : Présentation de l'appareil échographique.

## **II.7/Autres techniques de diagnostic de gestation chez la lapine :**

La gestation chez la lapine est généralement diagnostiquée par palpation, aux alentours du 12<sup>ème</sup> ou 14<sup>ème</sup> jour selon Teinturier (1986) mais beaucoup difficile, en faisant glisser le pouce et l'index le long de la paroi abdominale, on peut sentir les vésicules embryonnaires qui font entre 13 et 16 mm. Après vingt jours de gestation, cette technique est déconseillée, en raison de la fragilité des liaisons entre l'utérus et le placenta .

Un test ELISA de dosage de la progestérone a également été utilisé Y PSILANTSIS P. et al World Rabbit science ; 7(2) 95-99

Il permet, au 19<sup>ème</sup> jour de gestation, de différencier de manière certaines les lapines pseudo gestantes.

### II.7.A/Avantages l'échographie sur les autres méthodes de diagnostic:

- Diagnostic précoce de gestation: L'échographie permet; selon les différentes études; d'aboutir à une suspicion de gestation dès le 8<sup>ème</sup> jour post-coït; La gestation est confirmée au 9<sup>ème</sup> ou 10<sup>ème</sup> jour.

L'échographie permet donc de réaliser un diagnostic de gestation fiable plus précocement que la palpation.

- Dénombrement des embryons comme moyen d'estimation de la taille de la portée: CHAVATTE-PALMER et al ont montré qu'il était possible d'estimer la taille de la portée à maître de manière fiable en dénombrant les vésicules embryonnaires au 9<sup>ème</sup> jour de gestation post-coït, condition qu'il n'y ait pas plus de 6 vésicules; cette estimation n'est valable que dans la mesure où les conditions d'entretien des lapines n'entraînent pas de pertes embryonnaires.
- Innocuité de l'examen échographique: par la durée de l'examen et la nécessité d'une bonne contention; le diagnostic de gestation par échographie s'accompagne d'un stress inévitable et négligeable pour la lapine .CHAVATTE-PALMER souligne néanmoins que si l'examen est réalisé dans ; celui-ci n'augmente pas le risque d'avortement ou de résorption embryonnaire ou fœtus (CHAVATTE PALMER et al 2008.69; 859-869)

La technique de CUBBERLERY semble dangereuse (CUBBERLEYD.LEEG et al 1982.43 (10):1802-1803) anesthésie les lapines rallonge encore le temps d'examen; et comporte un risque non négligeable de décès de la mère ou des fœtus



II.7.B/Inconvénient de l'échographie par rapport aux autres méthodes de gestation:

- Fiabilité du diagnostic de gestation : selon les auteurs ;la certitude du diagnostic de gestation par échographie est atteinte au 9ème ou 10ème jour; Teinturier (1986);MAR gain (1988) et YP si lantis (1999)précisent cependant qu'avant cette date ;il est délicat de différencier les vésicules embryonnaires du contenu des anses intestinales (fèces ou gaz) ;par ailleurs ;RINCK(1993) souligne que la mesure du diamètre de la corne utérine au 4ème jour n'est pas suffisamment fiable pour diagnostiquer la gestation ;étant donné qu'elle peut être élargie pour d'autres raisons .
  
- Difficultés de réalisation des échographies en élevage: La technique de diagnostic de gestation par échographie demande plus de temps (tonte de l'abdomen; dépôt du gel échographique...) et de main d'œuvre (au minimum deux personnes; l'opérateur et l'assistant chargé de la contention) que celle par palpation abdominale ; sans compter un matériel spécifique dont ne disposent évidemment pas les éleveurs cependant; dans les élevages ou la conduite des lapines se fait en bande; il ne serait pas inenvisageable que le vétérinaire se déplace pour réaliser les diagnostics de gestations sur les lapines de la bande ; à l'aide d'un échographe portable et de l'assistance de l'éleveur.

PARTIE

EXPERIMENTALE

### **III)-Partie expérimentale :**

Peu d'études ont été menées sur le suivi de gestation par échographie en Algérie, ce qui n'est pas le cas dans le monde, en France par exemple : les thèses pour le diplôme de doctorat vétérinaire de MACHET E (ALFORT,2006) ayant servi de base à l'article de CHAVATTE-PALMER (2008) qui offre un suivi complet et quantitatif de la gestation chez la lapine dont les abaques obtenus sont utilisables que pour les lapines de race Néo-Zélandais et pour un nombre de fœtus connus ce qui n'est pas le cas en clientèle vétérinaire en vue de la difficulté de compter ces embryons par échographie et de MARYON CARON (2010).

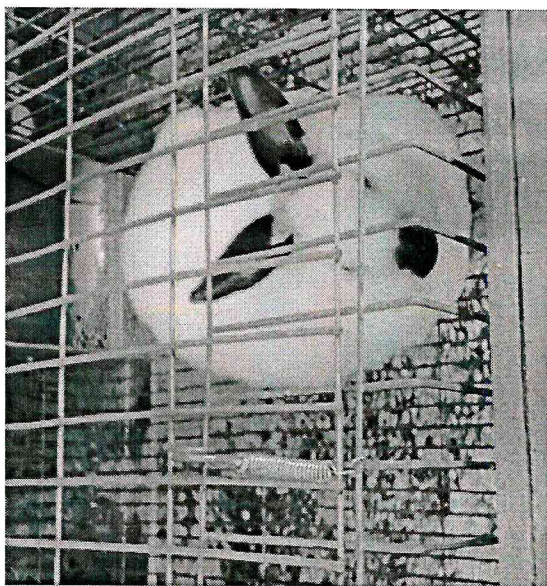
Notre objectif est donc de contribuer au diagnostic avec un court suivi chez la race croisée (locale et californienne) à l'aide de nos humbles moyens (échographe avec une sonde de 5MHZ) tout en comparant nos résultats à ceux obtenus lors des précédentes études.

#### **III.1/ Matériels et méthodes :**

##### **III.1.A/Animaux :**

Deux lapines, multipares âgées de plus d'un an de race croisée (californienne, locale) pesant chacune 3,115 KG et 3,130 KG ont été utilisées durant la période allant du mois de Janvier au mois de Mars 2011, les deux mâles utilisés pour la saillie sont issus eux aussi du même croisement des femelles.

Toutes les lapines étaient installées dans deux clapiers intérieurs de la station expérimentale de Blida, abritées de tous les facteurs agresseurs extérieurs (Froid, pluie, vent...), elles étaient logées séparément (une lapine/cage), nourries à volonté avec des granulés et avaient de l'eau à leur disposition .



*Photo 01* : Logement des lapines dans le clapier de la station expérimentale.

##### **III.1.-B)-Matériel utilisé :**

L'échographe utilisé est un appareil de marque Toshiba (SONOLAYER) permettant la mesure

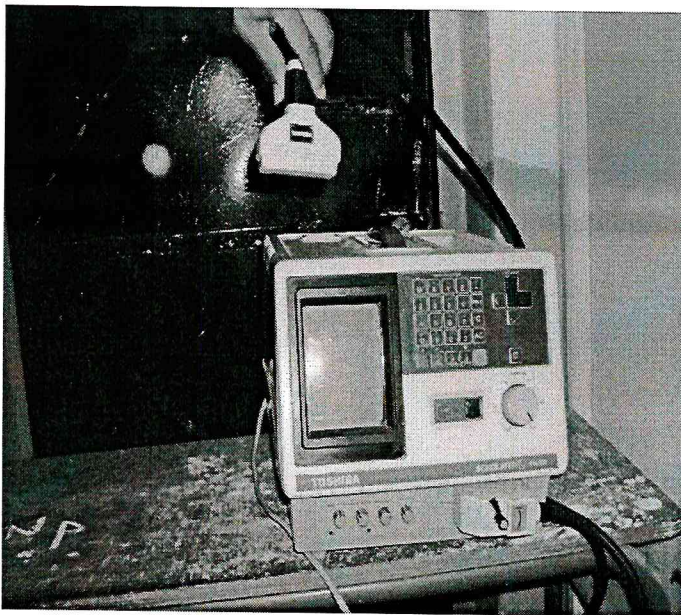


Chapitre III : Diagnostic et suivi de gestation.

directe de la taille des vésicules sur des images figées à l'écran, la sonde utilisée est une sonde transcutanée de 5 MHZ(Photo 03), un gel échographique à appliquer sur l'abdomen à fin de permettre une bonne transmission des ondes à travers la sonde plus le matériel adéquat à la tonte (rasoirs, savon, eau tiède, serviettes, lingettes...) .(Photo 02).



*Photo 02* : Le matériel utilisé pour la tonte de l'abdomen de la lapine.



*Photo03* : l'échographe utilisé pour l'examen clinique.

### **III.1.C)-Méthodes :**

III.1.C-1) Mise en reproduction des lapines : Le mode de reproduction utilisé était la saillie naturelle, chaque lapine était transportée et laissée dans la cage du mâle (Photo 05) pendant quelques minutes.

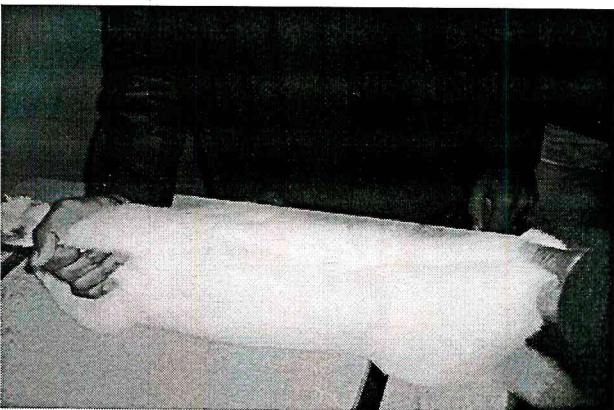
La lapine(A) a été saillie le 03/01/2011 tandis que la lapine(B) a été saillie le 22/02/2011.





**Photo04 :** La cage du mâle où a eu lieu la saillie.

III.1.C-2) déroulement de l'examen échographique : Les lapines étaient largement tondues ( photo 06) de l'ombilic jusqu'au pubis et de part et d'autres des chaînes mammaires, elles étaient placées en décubitus dorsal et maintenues dans cette position par deux aides (Photo 05), l'examen durait 15 à 30 mn, il consistait alors à examiner l'utérus gauche puis l'utérus droit l'examen s'allongeait pour les derniers stades il allait jusqu'à 2h de temps.



**Photo 05 :** Contention d'une lapine par deux aides avant un examen.



**Photo 06 :** Tonte de la lapine en région abdominale.

Chapitre III : Diagnostic et suivi de gestation.

III.1.C-3) Choix de la date du début du suivi : Selon CHAVATTE-PALMER la date étudiée du 9eme jour (post-saillie) est propice pour la confirmation précoce de la gestation.

III.1.D)-Suivi des lapines : Les dates des séances échographiées n'étaient pas identiques pour les deux lapines suivies, elles devaient théoriquement subir un examen quotidien mais pour des raisons pratiques liées à la disponibilité de l'appareil échographique certains suivis ont été interrompus durant des périodes variables.

Lapines	Date de saillie	Date de mise bas	Dates des suivis
A	03/01/2011	01/02/2011	12/01/2011 15/01/2011
B	22/02/2011	22/04/2011	02/03/2011 08/03/2011 10/03/2011 14/03/2011

Tableau (01) : Les dates des séances échographiées.

✿ Les lapines ont conduits leur gestation à terme, la lapine (A) a mis au monde 06 petits et la lapine(B) a mit bas 05 lapereaux en parfaite santé.

III.1.E)- Choix des organes et mesures à considérer :

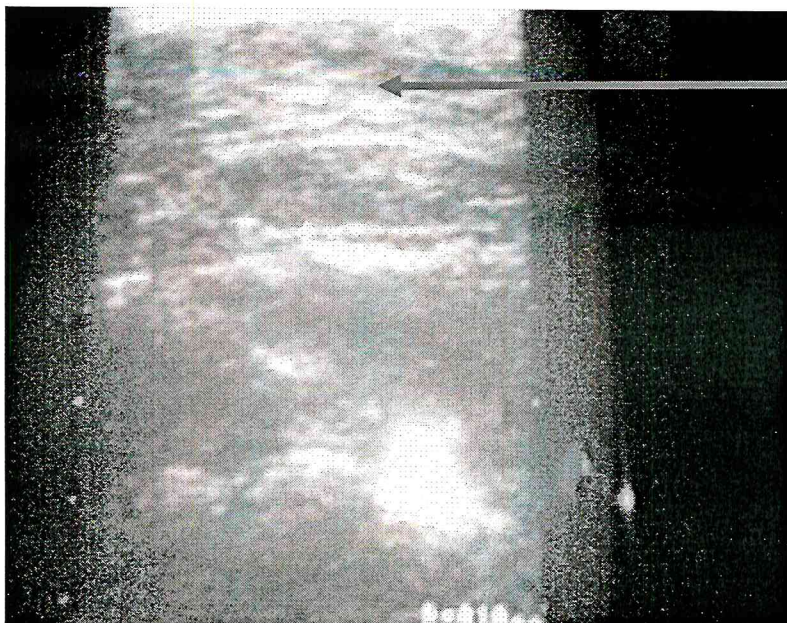
Seul l'aspect quantitatif nous intéressait, nous avons choisit de dénombrer les vésicules embryonnaires ainsi que de les mesurer.

✿ La longueur des vésicules embryonnaires : correspond à la distance séparant les deux points les plus éloignés sur l'image échographique.



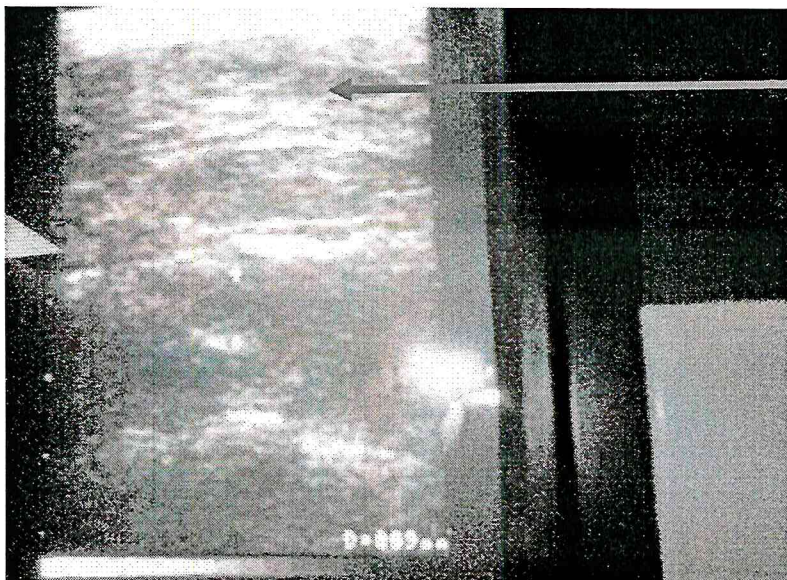
***III.1.F)-Suivi échographique des deux lapines :***

A J 9)-Dénombrement de cinq vésicules dont le diamètre est de 10mm (Lapine B), (Imag01).



Le diamètre d'une vésicules=10mm

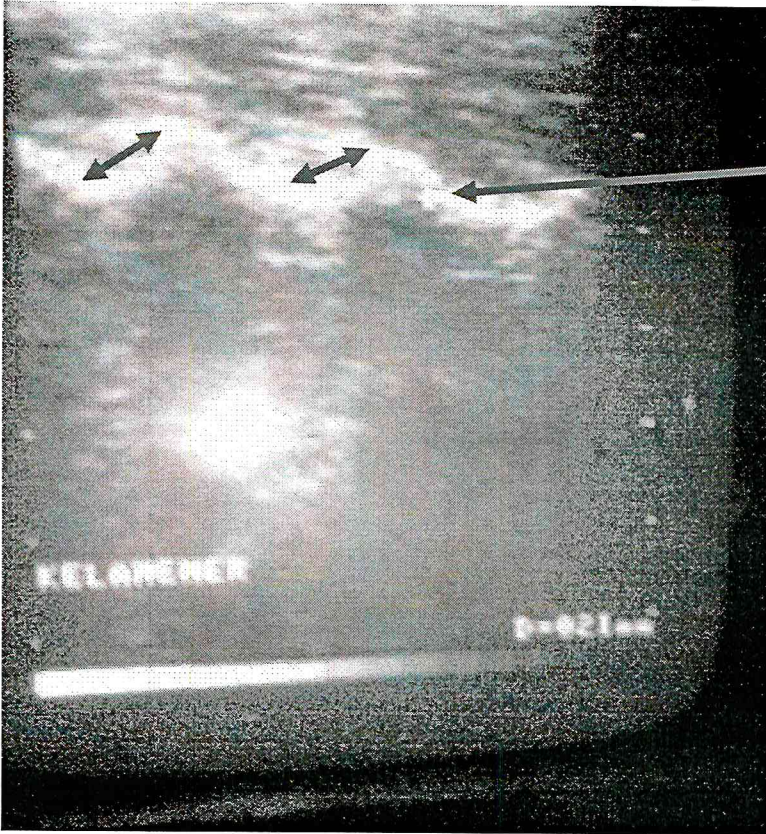
A J 12)-Dénombrement de six vésicules dont le diamètre est de 9mm (Lapine A), (Image 02).



Diamètre de la vésicule=9mm.



A J 16)-La longueur de la vésicule est de 21mm, (Lapine B),(Image 03).



-Diamètre de la vésicule=21mm et le dénombrement de 5 fœtus est nettement visible sur cette image

J18 : La taille des vésicules était estimée à 31mm mais les clichés photographiés ont été malheureusement perdus.

A J 21)-Le diamètre de la vésicule est de 39-41 mm, (Lapine B), (Image 04).



Foetus1: Taille 39mm.  
Foetus2: Taille 41mm.

**III.2)- Discussion :**

**III.2.A)-Fiabilité du matériel et de la technique utilisée :**

L'échographe dont nous disposions a permis de réaliser des échographies de qualité plus ou moins moyenne, la gamme de fréquence des barrettes utilisées dans la littérature sur le suivi de gestation chez la lapine s'étend de 5MHZ (RINCK,1993) à 7,5MHZ (Y PSILANTISIS,1999) à 12MHZ (GARAND,2006) et (CARON,2010).

Dans l'impossibilité de nous procurer une barrette à haute fréquence nous étions obligés d'effectuer les examens à l'aide d'une sonde à 5MHZ ce qui nous a rendu l'observation détaillée du développement fœtal impossible c'est pourquoi nous nous sommes contentés de mesurer seulement le diamètre des vésicules.

Certains auteurs déclarent devoir anesthésier les lapins pour effectuer l'examen échographique (CUBBERLEY, 1982), nous constatons qu'il est possible de réaliser ces examens sans anesthésie, la contention était réalisée par deux aides et le stress des lapones était minime une fois celles-ci installées en position dorsale et aucun avortement n'a été constaté.

Les périodes de gestation échographiées n'étaient pas les mêmes pour les deux lapines car le suivi de la lapine A était court (J12), néanmoins le regroupement des deux suivis nous a permis de d'obtenir un rapprochement cohérent des résultats.

L'aspect quantitatif de la gestation chez la lapine ayant fait l'objet de précédentes études (CHAVATTE et al ,2008) et (GARAND, 2006) nous a inspiré à nous concentrer nous aussi sur cet aspect à fin de pouvoir affronter nos résultats avec succès. Et enfin il faut souligner la difficulté d'obtenir des mesures exactes de la longueur vésiculaire par une sonde à faible fréquence et cela surtout vers les premiers jours de la gestation en raison de leur taille réduite qui rend l'observation presque impossible, cette observation est encore plus difficile vers la fin de la gestation car les vésicules sont aplaties par l'utérus.



III.2.B)-Affrontement de nos résultats à ceux obtenus par les auteurs dans les précédentes études établis dans le diagnostic et suivi de gestation chez la lapine :

Auteurs	Barone (1990)	Boussit(1989)	Cubberley et al (1982)	Chavatte et al (2008)	Nos résultats (2011)
Jours de suivis Et observations	J9-Formation de l'amnios et fermeture du tube neural / différenciation des vésicules optiques et otiques.	J9- Développement de la tête et de la queue, formation de l'intestin postérieur et formation des vésicules otiques et optiques.	Pas d'observations à J9.	J9- gestation certaine.	J9- Gestation certaine et dénombrement de 6 vésicules pour la lapine B (Image 01)
	Pas de résultats	Pas de résultats	J 13- Observation du cordon ombilical, gouttière neurale, embryons, tête et cœur	Pas de résultats	J12-Confirmation de la gestation et dénombrement de 5 vésicules pour la lapine A (Image 02).
	Pas de résultats	Pas de résultats	Pas de résultats	Pas de résultats	J16-le diamètre de la vésicule est de 21mm pour la lapine B (Image03).
	Pas de résultats	J 19- Membres formés, le museau s'allonge et les oreilles pointent.	Pas de résultats	Pas de résultats	J18- le diamètre des Vésicules été estimé à 31mm.
Dernier suivi	Pas de résultats	J 22-le fœtus ressemble à un lapereau	J28- gestation certaine, vision de la colonne vertébrale et audition des battements cardiaques.	J21- reins formés.	J21- Le diamètre de la vésicule est de 39-41mm pour la lapine B (Image 04).

Tableau(02) :Comparaison des résultats obtenus avec ceux des différents auteurs cités ci-dessus.



**III.2.C) Résultats obtenus :**

Deux résultats ont été obtenus dans cette étude :

1)-Un diagnostic de gestation précoce au 9<sup>ème</sup> jour comme il a été indiqué par CHAVATTE-PALMER.

2)-La confirmation de la taille de la portée en nombre à la mise bas des lapines et la taille des fœtus comparée aux différents auteurs

**III.2.D)-Diagnostic de gestation :**

Pour comparer nos résultats avec ceux précédemment publiés il est important de disposer de la même référence concernant le début de la gestation, l'évolution étant provoquée par l'accouplement les différents auteurs ont choisi comme J0 comme le jour de la saillie.

Dans l'étude de CHAVATTE-PALMER (2008), le J0 correspond au jour de la mise en reproduction des lapines donc J0 est défini comme début de gestation, pour MARGRAIN (1988) et TAINTURIER (1986) le diagnostic de gestation est certain à partir du 10<sup>ème</sup> jour.

La qualité du matériel échographique de CHAVATTE-PALMER (2008) lui a permis de démontrer la possibilité du diagnostic de la gestation à J7 cependant MACHET (2006) considère qu'il est difficile de différencier entre les vésicules et les fèces c'est pourquoi le diagnostic est certain qu'à J9 (post-saillie).

Comme nous l'avons précisé dans notre étude, il est possible de dire avec certitude qu'une lapine est gestante le 9<sup>ème</sup> jour post-coït tout en ayant la possibilité de compter les vésicules et cela même avec une sonde à faible fréquence.

**III.2.E)- Evolution des paramètres quantitatifs en fonction du stade de gestation :**

L'aspect quantitatif ayant fait l'objet de précédentes études (CHAVATTE-PALMER et al, In utero characterization of fetal growth by ultra sound scanning in the rabbit theriogenology ,2008) et (MACHET E ,caractérisation de la croissance fœtale in utero par échographie chez la lapine :Th D V, Alfort , 2006), nous a facilité notre étude car il était impossible pour nous d'effectuer une étude qualitative en vue de l'impossibilité de nos moyens car nous ne disposions que d'une sonde de 5MHZ , il faut aussi souligner la difficulté d'obtenir des mesures exactes de la longueur et de la largeur des vésicules au début de gestation en raison de la taille réduite de celles-ci, ce qui était encore plus dur en avançant vers la date de la parturition parce qu'elles étaient aplaties par l'encombrement de l'utérus suite à la croissance fœtale, nous avons par conséquent choisi de faire

### Chapitre III : Diagnostic et suivi de gestation.

la moyenne du diamètre d'une vésicule tout au long du suivi et cela même quand les structures étaient trop déformées mais nous avons néanmoins conscience que nos résultats peuvent être biaisés.

Nous avons choisit de comparer nos résultats avec CHAVATTE-PALMER et al,(2008) et BARONE (1999) ainsi que BOUSSIT (1989) et CUBBERLEY et al (1982) en raison de la diversité des fréquences des sondes utilisées tout en respectant le jour au quel se réfère le premier jour du suivi (J0 est le jour de la mise en reproduction).

BARONE 1990 : Il observa à J9 :

-La formation de l'amnios.

-La fermeture du tube neurale et la différenciation des vésicules otiques et optiques.

A J17 : Il observa l'atteinte du stade fœtale et la longueur fœtale était de 35mm de plus la disparition de la vésicule vitelline.

BOUSSIT 1989 : Il observa à J9 le développement de la tête et de la queue, la formation de m'intestin postérieur et les vésicules otiques et optiques, puis il observa à J15 les doigts et le redressement du dos, plu tard à J19 les membres sont formés, le museau s'allonge et les oreilles pointent, enfin à J22 les fœtus ressemble à un lapereau.

CHAVATTE et al (2008) : Il observa à J9 une gestation certaine avec identification, mesure et dénombrement des vésicules à J8, à J18 il observa l'aorte, l'espace intercostal, les mains et les pieds, puis à J21 il observa les reins.

Nos résultats (2011) : Nous avons put dénombrer les vésicules 6 pour la lapine B) dont le diamètre était 10 m ,à J12 : on a observé 5 vésicules (Lapine A) dont le diamètre est de 9mm A J 16 :le diamètre de la vésicule était de 22mm (lapine B) ,à J18 le diamètre de la vésicule a été estimé à 31mm et enfin à J21 la longueur fœtale était en moyenne de 40mm.

#### **IV)-La conclusion :**

Nous espérons avoir convaincu le lecteur de la place de choix qu'occupe l'échographie dans le diagnostic et le suivi de gestation chez la lapine, les objectifs de notre étude étaient non seulement d'apporter des images mais aussi de découvrir de nouveaux repères facilement fiables pour dater la gestation.

Le succès de cette expérimentation repose sur le bon suivi effectué avec une simple sonde de 5MHZ, à l'issue des quelles nos conclusions sont les suivantes :

-Fiabilité du diagnostic de gestation précoce par échographie à J9.

-Fiabilité du dénombrement des vésicules à J9.

-Le risque d'avortement est considérablement réduit voir nul avec cette technique par rapport à la palpation manuelle.

- La possibilité d'établir un diagnostic de gestation précoce à J9 post-saillie permettra de satisfaire une clientèle qui se soucie du bien être de leurs lapines, cela permettra aussi de remettre les femelles non gestantes à la reproduction dès l'échec du constat.
- Les échographes performants sont de plus en plus accessibles aux vétérinaires, ce qui rendra cette pratique très courante dans un avenir très proche.
- L'échographie est un examen complémentaire à part entière, il est précieux en obstétrique et son utilisation chez la lapine est très facile il se doit donc de se généraliser comme c'est le cas chez les ruminants (bovins, ovins, caprins...) et les carnivores (chiens, chats...).



## **Références Bibliographiques :**

- (1) AERA Maison Alfort. La reproduction chez le lapin. Association pour l'étude de la reproduction animale ; 1994 :4-11.
- (2) BARONE R Appareil urogénital. In : Anatomie comparée des mammifères domestiques-Tome (IV) –Splanchnologie II : Appareil uro-génital fœtus et ses annexes , péritoine et topographie abdominale. Paris : Vigot : 435-441 ; 512-601.
- (3) BARONE R, PAVAUX C, BLIN P, CUQ P, Atlas d'anatomie du lapin . Paris : MASSON, 1973.
- (4) BOUSSIT D. Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Rambouillet : Association française de cuniculture ; 1989 : 46-82.
- (5) BROWER M. Practionner's guide to pocket pet and rabbit theriogenology. Theriogenology; 2006, 66; 618-623.
- (6) CHAVATTE-PALMER P, LAIGRE P, SIMONOFF E ,CHESNE P , CHALLAH- JACQUES M, RENARD J.P, In utero characterisation of fetal growth by ultrasound scanning in the rabbit. Theriogenology. 2008; 69 : 859-869 .
- (7) CHETBOUL V , POUCHELON J.L; BUREAU AMAGLIO S, TESSIER D, BLOT S, COTARD J.P et al. Echographie et écho-doppler du chien et du chat .Paris : Masson ; 2005 ; 3-12 ; 380-402.
- (8)CUBBERLEY D,LEE G ,LAUGHLIN L ,WEINTRAUB B, CAUDLER R, NIELSON D, Importance of ultrasound determination of pregnancy in the rabbit. Am.J.Vet. Res, 1982; 43(10) : 1802-1803.
- (9) GARAND A. Diagnostic ultra précoce et suivi de gestation chez la chienne, par échotomographie à l'aide d'une sonde de 12,5 MHZ. Th. D. Vet : Nantes : 2006.
- (10) GODDARD P.J General Principals. In: Veterinary Ultrasonography. London: Commonwealth Agricultural Bureaux; 1995: 1-16.

- (11) LEBAS F; DE ROCHAMBEAU H, THEAUBAULT R .G Reproduction. In : Le lapin, élevage et pathologie. Rome : FAO ; 1996 : 51-67.
- (12)MACHET E. Caractérisation de la croissance foetale in utero par échographie chez la lapine. Th. D.Vet : Alfort : 2006.
- (13) MARGRAIN P. Diagnostic de gestation chez la lapine par échotomographie. Th. D. Vet :Nantes :1988 ;44.(20) PAREZ V. Reproduction chez la lapine. Bull G.T.V.1994 ;4 : 43-46.
- (14) THEAU-CLEMENT M . Reproduction et physiologie de la reproduction au 8<sup>ème</sup> Congrès Mondial de cuniculture. Cuniculture Magazine.2005 ; 32 :38-44.
- (15) RINCK I, SEHIC M, BUTKOVIC V, STANIN D ,KADUNC I, Ultrasonographic diagnosis of pregnancy in the rabbit. Veterinarski Archiv. 1993; 63 (2) : 61-65.
- (16) TAINTURIER D, FIENI F, ESCOUFLAIRE P. Diagnostic de la gestation chez la lapine par échotomographie. Rev . Méd. Vét .1986 ; 137(3) :163-167.
- (17) YPSILANTIS P, SARATSIS P, Early pregnancy diagnosis in the rabbit by real time ultrasonography . World Rabbit Science. 1999; 7(2):95-99.