



1067THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

UNIVERSITE SAAD-DAHLEB DE BLIDA 1

## PROJET DE FIN D'ETUDE

### THEME

*CONTROLE ECHOGRAPHIQUE DE L'ACTIVITE OVARIENNE CHEZ  
DES VACHES EN ANOESTRUS PROLONGE*

Présenté par

MOHAMMADI Taki Eddine et RAHOU Mohamed Zakaria

### JURY

ABDELLA	Maitre assistant ISV BLIDA	Président
BELABDLI	Maitre assistant ISV BLIDA	Examineur
BESBACI.M	Maitre Assistant ISV Blida	Promoteur
NEDJMI.H	Dr. Vétérinaire ITELV Alger	Co-promoteur

BLIDA juin 2015

# **REMERCIEMENTS**

**A Monsieur ABDELI.A**

**Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury, ainsi pour ses orientations  
Et ses remarques très utiles et pertinentes.**

**Hommage respectueux.**

**A Monsieur BELABDI.I**

**Qui nous a fait l'honneur de juger ce travail.  
Sincères remerciements.**

**A notre promoteur Monsieur BESBACI.M**

**Qui a accepté d'encadrer ce travail avec son sourire rassurant et pour la confiance dont il a  
Fait preuve à notre égard.**

**Qu'il trouve ici l'expression de notre fronde reconnaissance.**

**A notre Co-promoteur Monsieur NEDJMI.H**

**Pour sa gentillesse son aide sa patience sa disponibilité et surtout ces conseils précieux**

**Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.**

**A Monsieur BOUDJENAH.A**

**Qui nous a bien recueillis à L'IT.ELV ce qui nous a permis de travailler dans les meilleures  
conditions.**

**Sincères remerciements.**

**Sincères remerciements à l'ensemble des travailleurs à l'IT.ELV (Institut Technique des  
Elevages) en particulier SELAMNA Fateh.**

## **DEDICACE**

**Je dédie ce modeste mémoire :**

**A mes chers parents, pour leur amour, leur soutien, et leurs sacrifices.**

**Merci d'avoir cru en moi.**

**A mes deux sœurs Imène et Youssra**

**En témoignage de l'attachement de l'amour et de l'affection que je porte pour vous.**

**A toute la famille Mohammadi , Djelloul Bensoltane.**

**A tous mes amis**

**Hakim,Moussa,Nadjib,Mohamed,Nassr eddine,Yassine,Lokmane,Djaffar.**

**A mon binôme Zaki et toute la famille Rahou.**

**Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours a mes côtés, et  
qui m'on accompagné durant mon chemin d'études supérieurs.**

**TAKI**

# SOMMAIRE

<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>I</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>II</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	<b>III</b>
<b>Résumé</b>	<b>IV</b>
<b>Abstract</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>VI</b>
 <b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>CHAPITRE I: REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE POSTPARTUM CHEZ LA VACHE LAITIERE.....</b>	<b>1</b>
I.1. Evènements ovariens et hormonaux du retour de l'activité ovarienne après le vêlage.....	1
I.1.1. Du vêlage à la première ovulation.....	1
I.1.1.1. Evènements ovariens.....	1
I.1.1.1.1. première vague folliculaire.....	1
I.1.1.1.2. Sélection du premier follicule dominant.....	1
I.1.1.1.3. Devenir du premier follicule dominant.....	2
I.1.1.1.4. première ovulation.....	2
I.1.1.2. Evénements hormonaux.....	3
I.1.1.2.1. Reprise de la sécrétion de FSH.....	3
I.1.1.2.2. Rétablissement du rétrocontrôle positif des œstrogènes et augmentation de la sécrétion d'œstradiol.....	3
I.1.1.2.3. Reprise de la sécrétion de LH.....	3

I.1.1.2.4. Reprise de la sécrétion de progestérone.....	4
I.1.2. premier cycle post-partum.....	5
I.1.2.1. Durée du premier cycle post-partum.....	5
I.1.2.2. Nombre de vagues associées.....	5
I.1.2.3. Les cycles suivants.....	5
<b>CHAPITRE II : INFLUENCE DE L'ETAT CORPOREL SUR LA REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE .....</b>	<b>6</b>
II.1 Note d'état corporel (BCS ou body condition score).....	6
II.1.1. Critères de notation de l'état corporel .....	6
II.1.1.1. Historique .....	6
II.1.1. 2. Multiplicité des références .....	8
a. Echelles de notation .....	8
b. Graduation des échelles .....	12
c. Relation entre les différentes échelles .....	12
II.1.1. 3. Correspondance avec la race .....	12
II.1.1.4. Repères anatomiques .....	12
a. Uniformité des repères .....	12
b. Variabilité des méthodes .....	12
c. La méthode française .....	13
i. Les maniements, base de la notation .....	13
ii. La note arrière .....	13
iii. La note de flanc .....	13
iv. La note globale .....	14
II.2.Relation entre BCS et reprise de l'activité ovarienne .....	14
II.2.1. Au vêlage .....	14
II.2.2.Au court du post-partum .....	14

II.3. Note d'état corporel et profils de cyclicité .....	15
II.3.1. Chez les génisses .....	15
II.3.2. Chez les multipares .....	15
II.3.3. Aspect physiopathologique .....	18
<b>CHAPITRE III : AUTRES FACTEURS POUVANT INFLUENCER LA REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE POSTPARTUM .....</b>	<b>20</b>
III.1. Les facteurs de variation liés à l'animal .....	20
a. La race .....	20
b. L'âge et la parité .....	20
c. Les conditions de vêlage .....	21
III.2. Les facteurs de variation liés à l'environnement .....	21
a. La saison .....	21
b. Le mode de stabulation .....	21
c. La photopériode .....	21
<b>CHAPITRE IV : EVALUATION DE LA CYCLICITE PAR ECHOGRAPHIE .....</b>	<b>22</b>
IV.1. Examen échographique des ovaires .....	22
IV.2. Echographie des follicules .....	22
IV.3. Echographie du corps jaune .....	23
IV.4. Echographie des kystes ovariens .....	24
<b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>	
I. Objectifs de l'étude.....	25
II. Matériels .....	25
III. Méthodes .....	26
IV. Résultats et discussion .....	27
<b>CONCLUSION</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCES</b>	<b>37</b>
<b>ANNEXES</b>	

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : dynamiques folliculaires, et concentrations de FSH, P4, E2, et pulses de LH chez les vaches ayant ovulé dans les 30-40 jours postpartum, ou celles qui n'ont pas ovulé.....	4
Figure 2 : Grille de notation de l'état corporel selon Edmonson et al.....	7
Figure 3 : Grille de notation de l'état corporel selon l'ITEB.....	10
Figure 4 : Grilles d'évaluation simplifiées de l'état corporel.....	11
Figure 5 : Localisation des managements selon Cesbron, cité par Bazin.....	13
Figure 6 : Influence de l'état corporel au vêlage sur la leptinémie des vaches avant et après vêlage.....	18
Figure 7 : échographe utilisé dans l'étude.....	25
Figure 8 : Réalisation de la vaginoscopie.....	26

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Date moyenne de la première ovulation PP.....	2
Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques zootechniques et métaboliques de vaches laitières selon leur profil de cyclicité post-partum.....	17
Tableau 3 : Activité ovarienne post-partum de vaches allaitantes (Janvier-Avril).....	20
Tableau 4 : état des cornes utérines dans le premier examen rectal.....	27
Tableau 5 : état des cornes utérines dans le second examen rectal.....	27
Tableau 6 : tailles des structures trouvées sur l’ovaire droit (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le premier examen.....	28
Tableau 7 : tailles des structures trouvées sur l’ovaire gauche (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le premier examen.....	28
Tableau 8 : tailles des structures trouvées sur l’ovaire droit (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le second examen.....	28
Tableau 9 : tailles des structures trouvées sur l’ovaire gauche (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le second examen.....	29

## LISTE DES ABREVIATIONS

AGNE : Acides gras non estérifiés

BCS : body condition scoring

BEN : Bilan énergétique négatif

CLA : commencement de l'activité lutéale

E.D.E : Etablissements Départementaux de l'Elevage

E2: oestrogène

FSH: folliculo stimulating hormone

GMQ : gain moyen quotidien

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

IA : insémination artificielle

IGF-I : Insulin-like-growth-Factor-I

ITEB : Institut Technique de l'Elevage Bovin

ITELV : Institut Technique des Elevages

L'I.N.R.A : Institut National de la Recherche Agronomique

LH : luteinizing hormone

MHz : Mégahertz

MSI : Matière sèche ingérée

ng : nano gramme

P : phosphore

P4 : progestérone

PL : production laitière

PP: postpartum

TPR : Transient progesterone rise

UFL : unité fourragère lait

## Résumé

L'anoestrus constitue un syndrome caractérisé par l'absence de manifestations œstrales. L'objectif de ce travail était de connaître les différentes causes de l'anoestrus postpartum chez la vache laitière par la réalisation d'un suivi échographique.

Cette étude a porté sur 18 vaches non vues en chaleurs depuis plus d'une année, plusieurs examens ont été réalisés à 11 jours d'intervalle (notation de l'état corporel, exploration rectale, examen échographique des ovaires) afin d'évaluer l'activité ovarienne.

Durant cette étude toutes les vaches étaient cyclés ce qui conclue a un anoestrus vrai ou suboestrus. La majorité des vaches dans notre étude avaient des ovaires fonctionnels, et nous avons constaté qu'il s'agissait d'un anoestrus de détection.

En conclusion les vaches non observés en chaleur doivent être examinés avec des examens complémentaires tel que l'échographie pour l'évaluation de l'état des ovaires, aussi l'introduction des moyens de détection des chaleurs tel un taureau, des révélateurs de chevauchements et pourquoi pas la vidéo surveillance.

**Mots clés :** détection des chaleurs, anoestrus, chaleur silencieuse, ovaire, échographie, vache.

## Abstract

The anoestrus is a syndrome characterized by the absence of estrous manifestations. The objective of this work was to know the different causes of postpartum anoestrus in dairy cows by performing an ultrasound monitoring.

This study involved 18 cows in heat not seen for over a year, several examinations were performed at 11 days interval (body condition scoring, rectal examination, ultrasound examination of the ovaries) to assess the ovarian activity.

During this study all cows were cycled which has concluded a real anoestrus or suboestrus .The majority of cows in our study had functional ovaries, and found it to be a detection anoestrus.

In conclusion unobserved cows in heat must be examined with additional tests such as ultrasound for assessing the condition of the ovaries, also the introduction of the means of heat detection as a bull, overlaps and revealing why not video surveillance.

**Keywords:** heat detection, anoestrus, silent heat, ovarian ultrasound, cow.

## INTRODUCTION

L'anoestrus est un syndrome caractérisé par l'absence du comportement normal de l'oestrus. Il est dû à une déficience de fonction hypophysaire, à un mauvais fonctionnement de l'ovaire ou de l'utérus. C'est une cause importante et courante de retard dans la fécondation. Il existe plusieurs sortes d'anoestrus: anoestrus pré-pubertaire, anoestrus saisonnier, anoestrus de gestation, de lactation; anoestrus post-partum; anoestrus de stress: transport, déficit alimentaire, maladie débilitante.

La détection des chaleurs revêt une grande importance dans les programmes d'insémination artificielle surtout lors de l'utilisation de semence provenant de taureaux de haute valeur génétique. De plus, la manifestation effective des chaleurs et leur détection conditionnent les délais de mise à la reproduction. La non détection d'une période de chaleurs conduit à un retard systématique de la durée de reproduction d'un cycle oestral, soit environ trois semaines.

L'intérêt majeur de l'échographie réside dans le fait qu'elle permet de poser précocement un constat de gestation (on devrait dire plus objectivement de non gestation puisque seuls les animaux non-gestants vont faire l'objet d'un traitement ou d'une réforme) mais également de diagnostiquer plus exactement les structures ovariennes qu'elles soient physiologiques (follicules et corps jaunes) ou pathologiques (kystes ovariens).

Dans notre étude nous nous sommes intéressés à travailler sur des vaches de races différentes (Holstein, Montbéliarde, Brune des alpes) élevés à l'ITELV par la notation de l'état corporel ainsi effectuer des examens échographique des ovaire en deux examens à 11 jours d'intervalle.

*ETUDE*  
*BIBLIOGRAPHIQUE*

# CHAPITRE I: REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE POSTPARTUM CHEZ LA VACHE LAITIERE

Chez la vache laitière, la parturition est suivie d'une période d'inactivité ovarienne et une quiescence sexuelle. La longueur de l'intervalle vêlage – première ovulation est très variable, et peut être affecté par des facteurs tels que production laitière, le statut nutritionnel et la saison (Ball et Peters, 2004).

Sur le plan hormonal, il est classique de distinguer deux périodes au cours du postpartum: la première ou phase 1 s'étend de la parturition jusqu'à la libération préovulatoire de l'hormone LH, la seconde ou phase 2 est comprise entre le moment de cette libération et le retour à une cyclicité normale (Drion *et al.*, 2000).

## I.1. Evènements ovariens et hormonaux du retour de l'activité ovarienne après le vêlage

### I.1.1. Du vêlage à la première ovulation

#### I.1.1.1. Evènements ovariens

##### I.1.1.1.1. première vague folliculaire

La reprise de l'activité ovarienne post-partum est très précoce. Elle se caractérise par le développement et la régression de petits follicules, pouvant atteindre 8 mm (Savio *et al.* 1990a) ou 9 mm (Slama *et al.* 1996), à partir du quatrième (Webb *et al.* 1980) ou cinquième jour (Savio *et al.* 1990a) post-partum, avant l'émergence du premier follicule dominant. Ces petits follicules sont au nombre de deux à cinq par jour (Savio *et al.* 1990a).

##### I.1.1.1.2. Sélection du premier follicule dominant

La sélection du premier follicule dominant survient entre 7 et 15 jours après la parturition (Slama *et al.* 1996).

Une étude faite par Savio *et al.* 1990a utilisant l'échographie a montré que l'intervalle moyen entre le vêlage et la détection du premier follicule dominant, de taille supérieure à 10mm, est de  $11,6 \pm 8,9$  jours (avec des extrêmes de 5 et 39 jours).

Une autre étude (Webb *et al.* 1980) a montré un intervalle moyen entre le vêlage et la détection du premier follicule dominant par palpation transrectale de  $15,7 \pm 2,0$  jours. Il est de  $14,6 \pm 3,9$  jours selon Ledoux *et al.* (2007). La taille moyenne du premier follicule dominant est de  $13,9 \pm 3,2$ mm.

Le premier follicule dominant de diamètre supérieur à 8mm issu de la première vague folliculaire a été détecté à 7 jours après le vêlage (Tanaka *et al.*, 2008).

Cette première vague s'effectue plus fréquemment sur l'ovaire qui ne portait pas de corps jaune gestatif (Presicce *et al.* 2005, Slama *et al.* 1996). Les prostaglandines synthétisées par la corne gestante en involution exerce une influence différente sur l'ovaire ipsi ou controlatéral à cette corne (Slama *et al.*, 1996).

### I.1.1.1.3. Devenir du premier follicule dominant

On a décrit trois types de développement folliculaire basés sur le devenir du follicule dominant de la première vague de croissance folliculaire (Beam et Butler, 1997):

- Il peut ovuler dans 46% des cas (75 à 80% selon Savio *et al.* 1990a). L'ovulation a lieu 20 jours en moyenne après le vêlage.
- Dans 31% des cas, (10 à 20% selon Savio *et al.* 1990a), le follicule s'atrophie et est suivi de deux ou trois autres vagues. La première ovulation a alors lieu environ au 51<sup>ème</sup> jour du post-partum.
- dans 23% des cas enfin (0 à 5% selon Savio *et al.* 1990a), le follicule dominant de la première vague continue de grossir et devient kystique. Dans ce cas l'intervalle entre le vêlage et la première ovulation est de 48 jours.

### I.1.1.1.4. première ovulation

Dans la grande majorité des cas (94 % pour Savio *et al.* 1990a, 1990b), la première ovulation n'est pas accompagnée de manifestations comportementales d'œstrus. Il apparaît alors plus approprié de nommer le cycle correspondant « cycle ovarien » et de réserver le terme de « cycle œstral » aux cycles dont l'ovulation est accompagnée de manifestations comportementales (Savio *et al.* 1990b, Slama *et al.* 1996).

En effet, chaque ovulation successive a une plus grande chance d'être associée à un comportement œstral normal (Slama *et al.* 1996).

Chez la vache laitière, la date de la première ovulation présente une grande variabilité. Le tableau 1 représente la date moyenne de la première ovulation PP selon les auteurs.

Tableau 1 : Date moyenne de la première ovulation PP

Référence	Date moyenne de la première ovulation PP (jours PP ± écart type)
Reist <i>et al.</i> , 2003	23,9 (±14)
Opsomer <i>et al.</i> , 2000	32 (±27)
Slama <i>et al.</i> , 1996	15,7 (±2,0)
Savio <i>et al.</i> , 1990	27 (±23)
Canfield et Butler, 1990	15 à 17
Webb <i>et al.</i> , 1980	18,9 (±1,2)

### I.1.1.2. Evénements hormonaux

Durant la gestation, les hormones stéroïdiennes exercent une très forte action inhibitrice sur l'axe hypothalamo-hypophysaire : elles diminuent la pulsativité de la GnRH, la réponse de l'hypophyse à la GnRH, le taux de FSH et de LH circulantes et par conséquent l'activité ovarienne. Un à deux jours après le vêlage, le taux de progestérone diminue fortement. Les concentrations d'œstrogènes d'origine ovarienne chutent elles aussi dans les jours suivants (Savio *et al.* 1990b).

#### I.1.1.2.1. Reprise de la sécrétion de FSH

Après le vêlage, l'effet du feed-back négatif des concentrations d'œstradiol et de progestérone sur la GnRH est levé. Il est suivi d'une augmentation des concentrations de FSH dans les 3-5 jours post-partum entre le 7<sup>ème</sup> et le 14<sup>ème</sup> jour. Cette élévation de la FSH induit l'émergence de la première vague folliculaire post-partum (Savio *et al.* 1990b) (figure 1). Ainsi toutes les vaches présentent un développement d'une vague folliculaire au cours de la 2<sup>ème</sup> semaine postpartum et ceci indépendamment de leur alimentation et de leur balance énergétique (Beam et Butler, 1997)

Les follicules recrutés continuent leur croissance et produisent l'œstradiol et l'inhibine, ces deux hormones sont responsables de la diminution de la concentration de FSH.

Ainsi, le follicule dominant sélectionné continue sa croissance malgré la diminution de FSH qui prévient l'émergence d'autres follicules FSH-dépendants, et acquiert des récepteurs à LH (Savio *et al.* 1990b).

En effet, il a en été démontré que la destruction d'un follicule dominant au début ou en fin d'une vague de croissance folliculaire retardait dans le premier cas la régression des follicules de taille directement inférieure et entraînait dans le second cas un recrutement plus précoce des follicules lors de la vague suivante (Ko *et al.* 1991).

#### I.1.1.2.2. Rétablissement du rétrocontrôle positif des œstrogènes et augmentation de la sécrétion d'œstradiol

Après le vêlage, le taux plasmatique d'œstradiol chute, le rétrocontrôle négatif est encore présent. L'apparition d'un rétrocontrôle positif sur la sécrétion de FSH n'est observée qu'à partir de 5 jours post-partum, et seulement à partir de 15 jours post-partum sur la sécrétion de LH.

Le taux plasmatique d'œstradiol reste faible durant la succession de croissance et d'atresie de petits follicules, et ce jusqu'à l'apparition du premier follicule dominant. Il atteint des valeurs supérieures quand il s'agit du follicule dominant ovulatoire par rapport aux follicules dominants non ovulatoires (Savio *et al.* 1990a).

#### I.1.1.2.3. Reprise de la sécrétion de LH

Quand le taux plasmatique d'œstradiol est bas, les pulses sont généralement au nombre de 0,3 à 0,5 par heure. Quand le taux plasmatique d'œstradiol augmente, la fréquence des pulses augmente aux alentours de une par heure, ce qui coïncide avec le développement du premier follicule dominant.

Quand la fréquence des pulses est basse, leur amplitude varie de 3 à 5 ng/ml, mais paradoxalement, quand la fréquence augmente, le niveau basal augmente et l'amplitude des pulses diminue à 2 ou 3 ng/ml. Ainsi on parle de fréquence de pulses de LH que de taux de LH (Savio *et al.* 1990a).

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer la faible sécrétion de LH au cours du postpartum.

Tout d'abord la sécrétion de GnRH dans le système porte hypophysaire au cours du postpartum est probablement inhibée. Ensuite, la sensibilité de l'hypophyse à la GnRH n'augmente que lentement : la sécrétion de LH en réponse à la GnRH augmente lorsqu'on s'éloigne du vêlage. Enfin, la faiblesse des stocks de LH présents dans l'hypophyse et le temps nécessaire à la régénération de ces stocks est probablement le facteur limitant (Savio *et al.* 1990a).

En conséquence, le facteur crucial déterminant le moment où se produit la première ovulation est l'obtention d'une fréquence des décharges de LH similaire à la phase folliculaire du cycle (une décharge de LH par heure). Une fréquence de décharge toutes les trois ou quatre heures aboutit à la perte de dominance du follicule et donc à l'absence d'ovulation.

### I.1.1.2.4. Reprise de la sécrétion de progestérogène

Des auteurs ont remarqué (Webb *et al.* 1980, Slama *et al.* 1996) que le premier cycle postpartum était souvent (dans 7 cas sur 12 pour Webb *et al.* 1980) précédé par une courte période pendant laquelle le taux plasmatique de progestérogène augmentait. Il s'agit d'une TPR (transient progesterone rise). Une étude (Hommeid *et al.*, 2005) montre que 37,6% des vaches ont présenté une TPR avant le commencement de l'activité lutéale.

Le taux plasmatique de progestérogène redescend ensuite à un niveau basal avant l'ovulation : un pic de LH ne survient jamais lorsque ce taux est élevé. Il semblerait que la progestérogène empêche un pic de LH ovulatoire par inhibition du rétrocontrôle positif exercé par les œstrogènes sur l'axe hypothalamo-hypophysaire (Webb *et al.* 1980).

Une étude (Webb *et al.* 1980) indique que le taux plasmatique maximal de progestérogène atteint au cours de la phase lutéale du troisième cycle est significativement supérieur au taux maximal atteint au cours du premier cycle post-partum ( $5,8 \pm 0,7$  ng/mL vs  $4,4 \pm 0,8$  ng/mL).

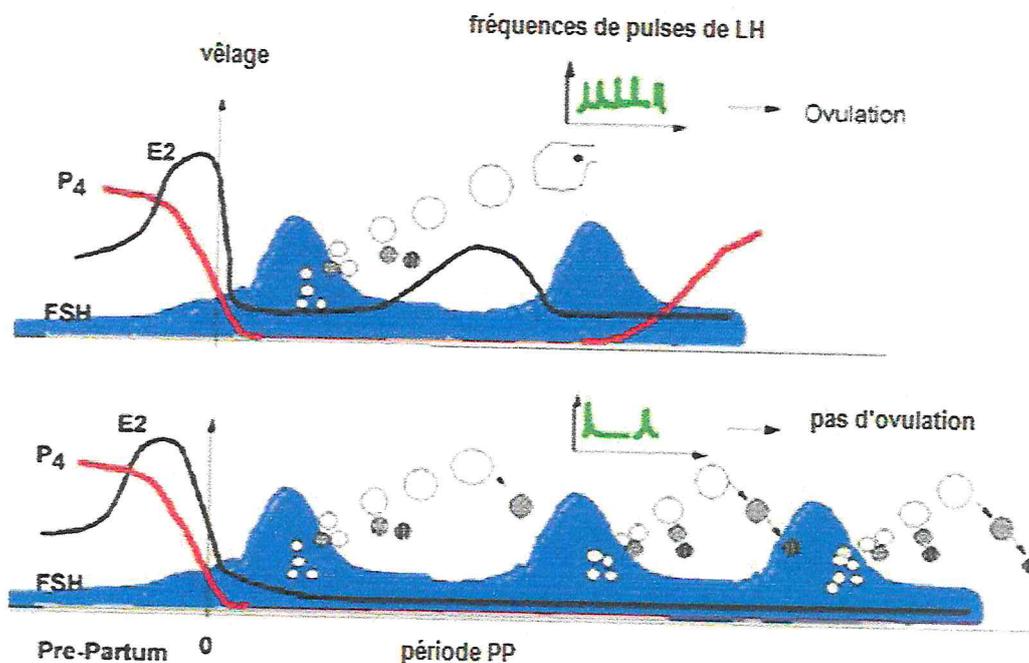


Figure 1 : dynamiques folliculaires, et concentrations de FSH, P4, E2, et pulses de LH chez les vaches ayant ovulé dans les 30-40 jours postpartum, ou celles qui n'ont pas ovulé (d'après Roche, 2006).

### I.1.2. premier cycle post-partum

#### I.1.2.1. Durée du premier cycle post-partum

Selon Savio *et al.* 1990b, Slama *et al.* 1996, l'intervalle entre le vêlage et le recrutement du premier follicule dominant ovulatoire a une influence sur la durée du premier cycle postpartum. Lorsque ce follicule est recruté avant le dixième jour post-partum, le cycle ovarien en résultant est normal (18-24) ou long (25-36) (Savio *et al.* 1990b). Lorsque le premier follicule dominant ovulatoire est recruté entre le dixième et le vingtième jour post-partum, le cycle ovarien en résultant peut être normal, long ou court (9-13) mais principalement long (Savio *et al.* 1990b). Enfin, lorsque le premier follicule dominant ovulatoire est recruté après le vingtième jour post-partum, le cycle ovarien correspondant est court.

#### I.1.2.2. Nombre de vagues associées

Le nombre de vagues folliculaires avant la première ovulation peut varier. Selon Tanaka *et al.*, (2008), la parité a une influence. Ils observent que le nombre de vagues avant la première ovulation PP était de 2.7, 2, et 1.3 chez les primipares, bipares et multipares respectivement.

Chez les multipares, 5 vaches sur 6 ont ovulé de la première vague folliculaire. Quant aux primipares, aucune d'entre elles n'a ovulé de la première vague, mais la plupart ont ovulé à partir de la deuxième vague.

Il apparaît aussi que le nombre de vagues folliculaires survenant lors du cycle ovarien est lié à la longueur de ce cycle (Savio *et al.* 1990b, Slama *et al.* 1996). En effet, lorsque le cycle ovarien est court, le premier follicule dominant ovule systématiquement, on n'observe qu'une seule vague folliculaire. Avec un cycle normal, on observe 2 à 3 vagues folliculaires. Quand le cycle est long, on observe généralement 3 vagues folliculaires, éventuellement 2 ou 4.

#### I.1.2.3. Les cycles suivants

Le deuxième cycle présente souvent 2 (dans 46% des cas) à 3 (dans 54% des cas) vagues folliculaires avec une durée moyenne de  $23,1 \pm 2,1$  jours (Savio *et al.* 1990b).

Lors du troisième cycle postpartum et lors des cycles ultérieurs, on observe Le plus souvent trois vagues folliculaires (Slama *et al.* 1996).

### CHAPITRE II : INFLUENCE DE L'ÉTAT CORPOREL SUR LA REPRISE DE L'ACTIVITÉ OVARIENNE

#### II.1 Note d'état corporel (BCS ou body condition score)

La notation d'état corporel de la vache lors du vêlage constitue un indicateur des réserves d'énergie susceptibles de compenser la différence entre les apports alimentaires et les besoins requis pour l'entretien de l'animal et la production laitière au cours des premières semaines de la lactation (Fergusson et al. 1994). Bien que c'est une méthode subjective, mais elle reste une référence dans la mesure où elle est fiable, rapide, répétable et très précise (Drame et al. 1999).

Le système de notation le plus communément utilisé s'étale de 1 à 5 points : 1 pour vache cachectique, 2 pour maigre, 3 pour moyenne, 4 pour grasse et 5 pour très grasse, avec une précision de 0,25 unité (méthode décrite par Fergusson et al. 1994)

##### II.1.1. Critères de notation de l'état corporel

###### II.1.1.1. Historique

Jusque dans les années 1970, aucun moyen simple d'évaluation des réserves énergétiques n'était disponible (Roche et al.2004). Un premier système de notation de l'état corporel a initialement été développé par Jefferies en 1961, pour les brebis (Jefferies et al.1961). Il s'agissait d'évaluer l'état d'engraissement de celles-ci par palpation des épines dorsales, des processus transverses des vertèbres lombaires. La notation s'effectuait sur une échelle de 0 à 5, 0 étant la limite viable et 5 étant attribué à un animal très gras (Edmonson et al.1989).

Ce système a été adapté pour la notation des vaches à viande par Lowman et al. en 1976, cité par Edmonson (Edmonson et al.1989). Ceux-ci ont ajouté à la première échelle un système à demi-point étalant la notation sur 11 points mais aussi la palpation de l'attache de queue (Edmonson et al.1989, Ruegg.1991).

Dans le même temps, Mulvany, cité par Edmonson (Edmonson et al.1989), a de nouveau modifié cette échelle pour l'adapter aux vaches laitières. Il a introduit la notion de note globale, résultante de la note de l'attache de queue et de la note « lombaire » (Edmonson et al.1989).

La pratique de notation de l'état corporel se répand à travers le monde : une échelle à 8 points se développe en Australie (Earle.1976) ; puis une échelle à 10 points en Nouvelle-Zélande et aussi une échelle à 5 points en Irlande (Roche et al.2004).

Aux Etats-Unis, différentes études (Edmonson et al.1989, Wildman et al 1982) ont été proposées pour valider des systèmes de notation de l'état d'engraissement des bovins. L'échelle utilisée, proposée par Edmonson et al, s'étale de la note 1 à 5. Elle est présentée par la figure 2.

		Processus épineux	Angle entre processus transverses et épineux	Processus Transverses	Creux du flanc (attention au rumen)	Pointes de la hanche et des fesses	Entre pointes de la hanche et des fesses	Entre les pointes de la hanche	Dase de la queue
Vache émaciée	1.00	Bien distinct, aspect de "janti"	Profonde dépression	Très saillants, >1/2 longueur visible	Profond	Extrêmement tranchante	Sévèrement creusé	Extrêmement creusé	Relief osseux très saillant, cavité en "V" prononcée sous la queue
	1.50								
Vache maigre	2.00	Bien individualisées	Dépression marquée	1/2 longueur du processus visible	Marqué	Saillante	Très creusé		Relief osseux saillant, cavité en "U" sous la queue
	2.50	tranchant, saillant		Entre 1/2 et 1/3 visible	Moderé		Légère couverture de graisse		Première trace de graisse
Équilibrée	3.00		Aplatissement de la concavité	Entre 1/3 et 1/4 visible	Léger		Creusé		Relief osseux aplati, cavité peu profonde
	3.50	Peu visible, en partie aplati		<1/4 visible					
Légèrement grasse	4.00	Plat, non discernable	Pratiquement plat	A peine discernable		Légèrement couverte	Légèrement creusé		
	4.50			Arête arrondie	Déperdition	Arrondie par la graisse	Plat		Relief osseux arrondi par la graisse et légère dépression sous la queue
Vache grasse	5.00	Enfoui sous la graisse	Arrondi (convexe)	Arête à peine discernable	Rombé	Enfouie sous la graisse	Arrondi (bombé)		Relief osseux enfouie sous la graisse, bourellet graisseux sous la queue
				Enfouie sous la graisse					

Figure 2 : Grille de notation de l'état corporel selon Edmonson et al (Edmonson et al.1989).

En France, c'est l'Institut Technique de l'Élevage Bovin (ITEB) qui publie en 1984 une brochure rédigée par S. Bazin visant à homogénéiser et rendre comparables les notes d'engraissement en France. Des « notes de gras » étaient alors attribuées depuis longtemps en France tant sur les carcasses que sur les animaux vivants et servaient de référence, en même temps que des notes de conformation, aux acteurs de l'amélioration génétique, des contrôles de performance, et de qualité des carcasses (Bazin.1984). L'idée d'une notation d'état d'engraissement comme critère zootechnique global est ensuite venue respectivement à un groupe d'E.D.E. (Etablissements Départementaux de l'Élevage) de Bretagne et Pays de Loire et de l'I.N.R.A. (Institut National de la Recherche Agronomique) de Theix (inspiré également d'une pratique de notation d'état d'engraissement comme approche globale de l'équilibre nutritionnel déjà largement utilisée par les chercheurs outre-manche). La confrontation des résultats de ces deux structures a donné lieu à la grille publiée par l'ITEB présentée en figure 3.

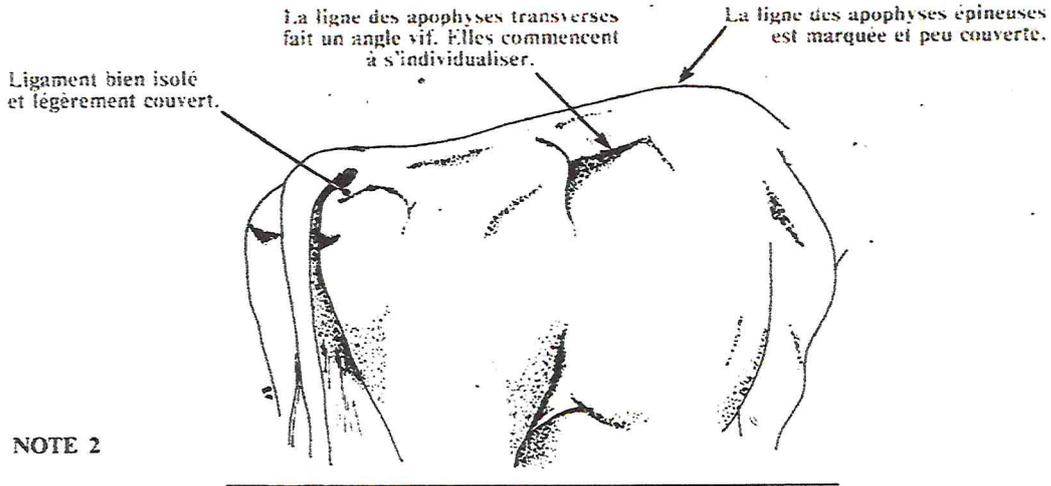
### II.1.1. 2. Multiplicité des références

La notation de l'état corporel des bovins laitiers est devenu un outil stratégique, pour la conduite d'élevage comme pour la recherche (Roche et al.2004). Une variété d'échelles et de critères de notation sont proposés selon les pays ou selon les auteurs, rendant difficiles le partage des données, les comparaisons de valeurs ou de résultats (Edmonson et al.1989, Roche et al.2004).

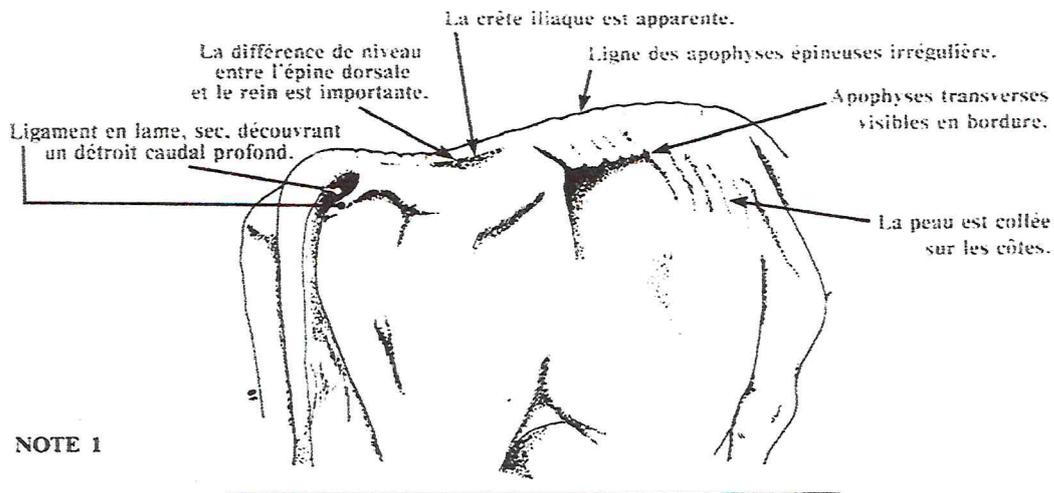
#### a. Echelles de notation

En France, les vaches laitières sont notées majoritairement selon une grille allant de 0 (très maigre) à 5 (très grasse) (Enjalbert.1994). C'est l'échelle à six points, proposée par l'ITEB (figure 3) (Bazin.1984). D'autres échelles sont également utilisées en France, notamment l'échelle publiée par Edmonson et al. En 1989 et utilisée aux Etats-Unis, qui s'étale de la note 1 à 5 (Edmonson et al.1989) (figure 2).

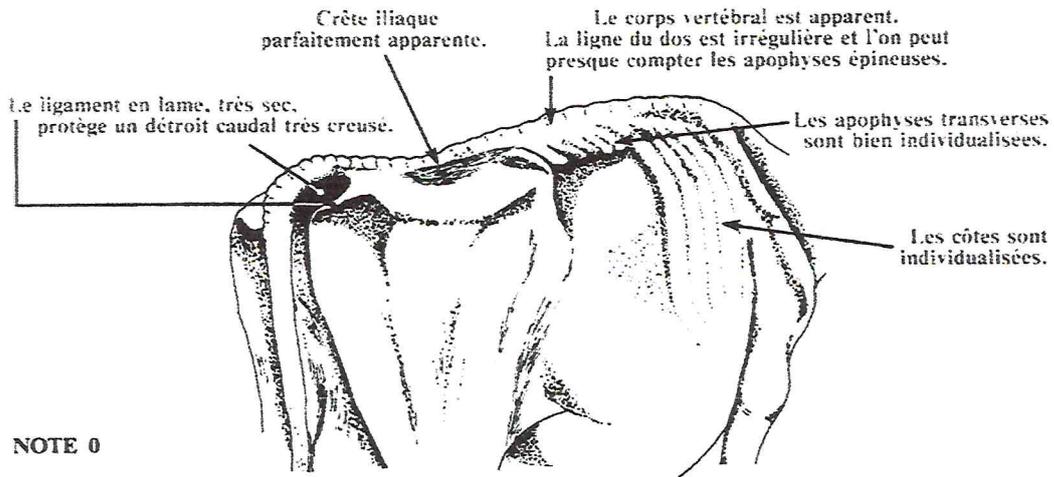
De nombreux auteurs (Enjalbert.1995, Meissonnier.1994) ont ensuite repris ces échelles pour les proposer plus simplifiées, sous forme de petits tableaux présentés en figure 4. Ils sont certainement plus pratiques mais nécessitent de connaître déjà les bases des grilles de référence (figure 4).



NOTE 2



NOTE 1



NOTE 0

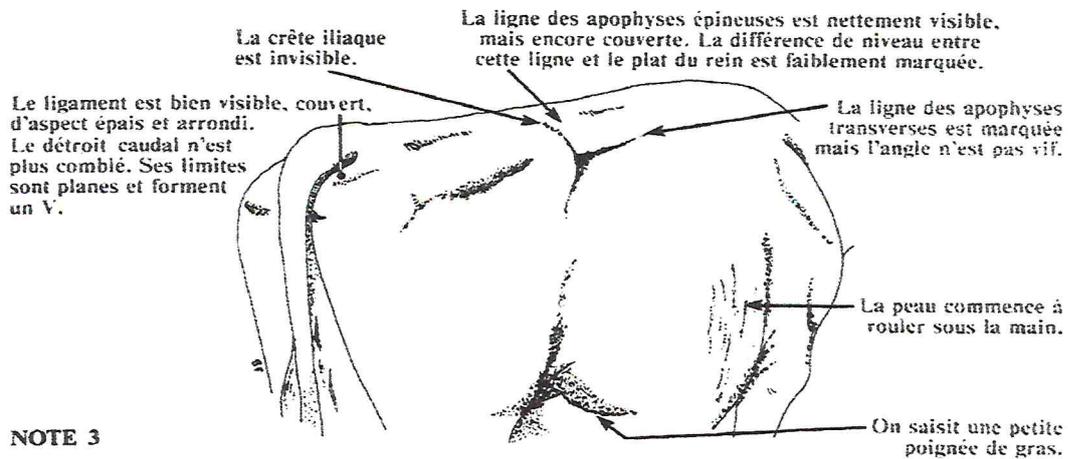
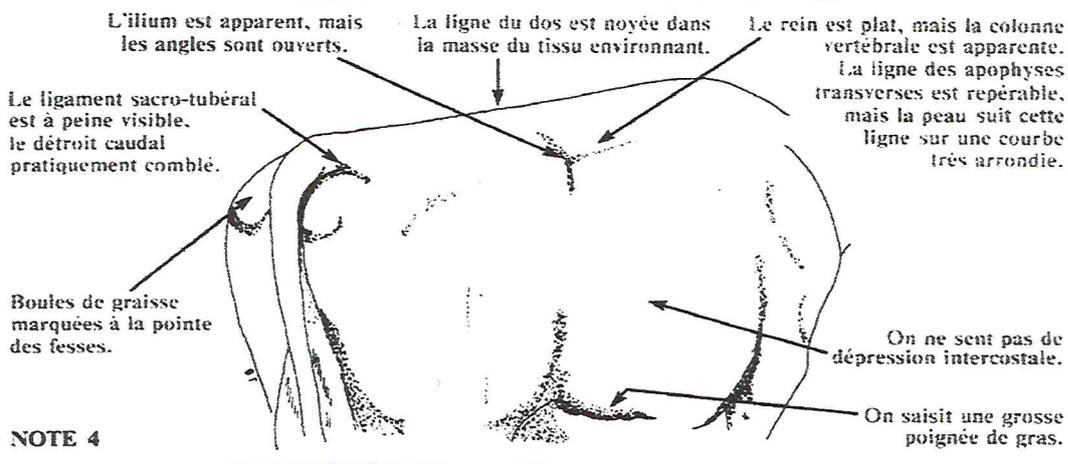
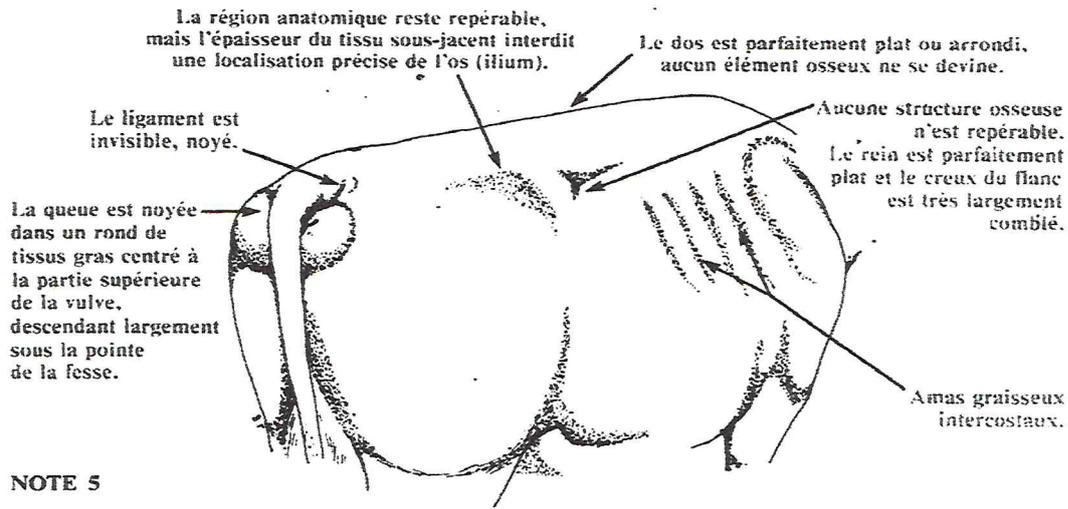


Figure 3 : Grille de notation de l'état corporel selon l'ITEB (Bazin, 1984).

note	état	zone lombaire	zone caudale
5	très gras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses et hanches invisibles</li> <li>• ligne transversale convexe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queue enfouie, parfois entourée de bourrelets</li> </ul>
4	gras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses invisibles mais hanches perceptibles</li> <li>• ligne transversale plate ou légèrement convexe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queue entourée de graisse mais proéminente</li> <li>• détroit caudal comblé</li> </ul>
3	normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses discernables à la palpation</li> <li>• ligne transversale légèrement concave</li> <li>• hanches arrondies et lisses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queue saillante</li> <li>• ligne queue-pointe de la fesse lisse ou légèrement concave</li> <li>• détroit caudal effacé</li> </ul>
2	maigre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses visibles mais non proéminentes</li> <li>• ligne transversale concave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queue saillante</li> <li>• détroit caudal creux</li> <li>• pointe de la fesse arrondie</li> </ul>
1	très maigre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses transverses très saillante ; vertèbres visibles, couverture musculaire limitée, la peau "suit" les apophyses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queue très saillante</li> <li>• détroit caudal profond</li> <li>• pointe de la fesse saillante</li> </ul>
0	cachectique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apophyses épineuses et transverses visibles ; vertèbres très visibles ; la peau "rentre" sous les apophyses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queue et pointes ischiales très saillantes</li> <li>• détroit caudal très profond</li> <li>• fesse pointue ; la peau colle et "rentre" dans le squelette</li> </ul>

A. Grille simplifiée selon Meissonier (Meissonier.1994).

	note arrière				note de flanc	
	pointe des fesses	ligament sacro-tubéral	détroit caudal	épine dorsale	pointe de la hanche	apophyses
4		peu visible	presque comblé	à peine visible		épineuses repérables
3	couverte	bien visible	limites planes	visible couverte		épineuses visibles
2	non couverte		profond	ligne marquée	crête invisible	transverses angle vif
1		en lame			crête visible	transverses séparées

B. Grille simplifiée selon Enjalbert (Enjalbert.1995).

Figure 4 : Grilles d'évaluation simplifiées de l'état corporel (Enjalbert.1995, Meissonier.1994).

Enfin, rappelons qu'à travers le monde, il existe d'autres échelles : une échelle à huit points, à dix points et à cinq points pour les Australiens, les Néo-Zélandais et les Irlandais respectivement (Roche et al.2004).

### b. Graduation des échelles

Nous nous restreindrons ici aux deux échelles utilisées en France.

La sous-division des échelles n'est également pas standardisée. L'échelle ITEB se compose d'une note arrière et d'une note de flanc attribué en point entier mais dont la note finale est la moyenne des deux et peut donc s'attribuer en demi-point (Bazin.1984) (figure 3). Onze valeurs sont donc attribuables. Mais, en pratique, les notes arrière et flanc sont bien souvent attribuées elles-mêmes en demi-point donnant à la note finale une valeur en quart de point.

L'échelle proposée par Edmonson et al.(Edmonson et al.1989) (figure2) se divise, quant à elle, en quart de point, étalant la notation sur 17 valeurs.

### c. Relation entre les différentes échelles

Face au manque d'homogénéité des outils de notation à l'échelle mondiale, des études ont été menées pour établir des liens entre les différents outils de notation proposés (Roche et al.2004).

Malheureusement, il n'existe pas d'études comparant la grille ITEB avec les autres. Malgré cela, l'utilité de tels outils est incontestable. Pour contrer leur subjectivité, il faudra donc toujours savoir en tête laquelle des échelles proposées a été utilisée dans une étude, avant d'en interpréter le résultat ou de retenir un objectif de note d'état corporel (Ruegg.1991).

#### II.1.1. 3. Correspondance avec la race

Si le système de notation diffère d'un pays à l'autre, il en va de même selon les races de vaches prises en compte. Le principe de la notation reste le même mais l'appréciation des repères est un peu différente.

#### II.1.1.4. Repères anatomiques

##### a. Uniformité des repères

Il existe des consensus sur les régions les plus révélatrices de l'état d'engraissement. Dans la plupart des études, se retrouve l'importance de l'approche par l'arrière et par le côté (Bazin.1984, Bazin.1989, Edmonson et al.1989, Gerloff.1987, Ruegg.1991). On retrouve d'ailleurs dans ces mêmes études les mêmes repères anatomiques :

Processus épineux des vertèbres thoraciques et lombaires, processus transverses des lombaires, attache de queue, contour des côtes, principalement

##### b. Variabilité des méthodes

Certains auteurs considèrent que les Néo-Zélandais et les Irlandais privilégient une méthode par palpation alors que les Australiens et les Américains optent pour une méthode visuelle (Roche.2004).Cependant, Edmonson et al.(Edmonson et al.1989), qui étaient des auteurs américains, ont mené leur évaluation par palpation.

Fergusson et al, en 2006, ont comparé la notation en direct avec une méthode de notation utilisant des photographies. Ils n'ont pas constaté de différence entre les moyennes des notes attribuées selon les deux méthodes ; ils concluent donc que l'utilisation d'échantillons photographiques de troupeau (ils préconisent 30% des animaux) est une méthode fiable pour évaluer l'état des animaux (Ferguson et al.2006).

### c. La méthode française

Nous nous attarderons sur la grille de notation de l'ITEB qui fait référence en France (figure 3).

#### i. Les maniements, base de la notation

Les maniements sont des amas graisseux superficiels qu'il est intéressant de palper pour juger de l'état d'engraissement de l'animal, leur localisation anatomique est présentée en figure 5.

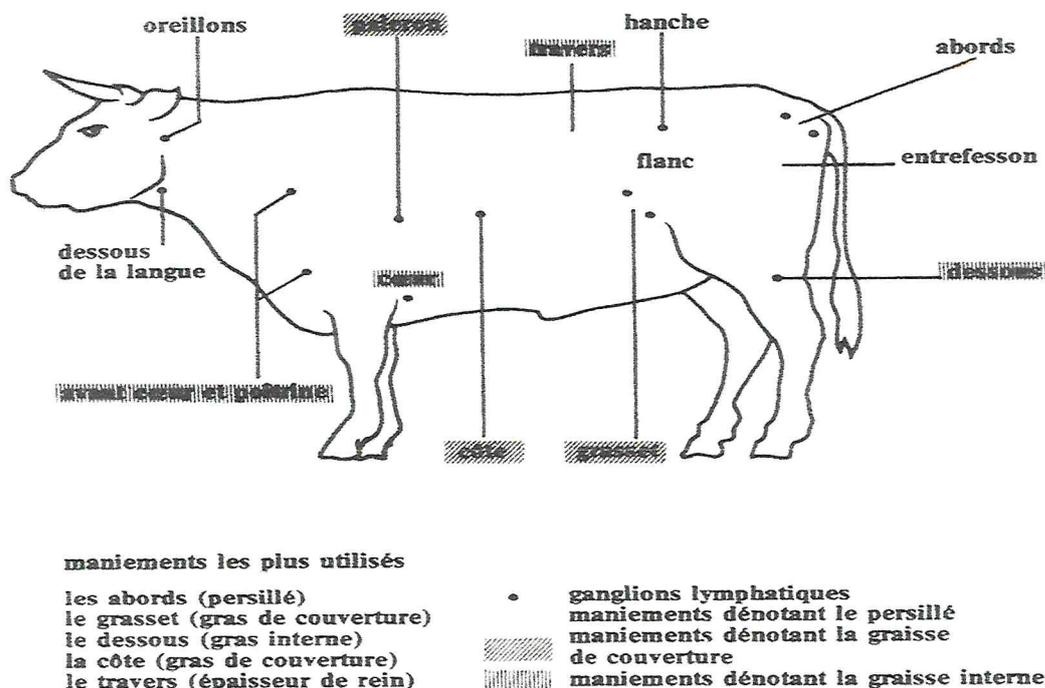


Figure 5 : Localisation des maniements selon Cesbron, cité par Bazin (Bazin.1984).

#### ii. La note arrière

L'attribution de la note arrière est décrite dans la brochure de l'ITEB (Bazin.1984) (figure 3).

Les repères à prendre en compte sont :

- la base de la queue et la pointe des fesses,
- le ligament sacro-tubéral et le détroit caudal,
- la ligne du dos.

C'est en fonction de la proéminence de ces repères et de l'aspect saillant des os sous-jacents que l'on attribue une note s'étalant de 0 à 5.

#### iii. La note de flanc

Le principe est le même.

Les repères à prendre en compte sont :

- la pointe de la hanche.
- les apophyses transverses et épineuses.

De même que Samarütel et al., (2008) qui ont montré que les vaches qui ont une inactivité ovarienne prolongée avaient un BCS plus bas que celle avec une activité ovarienne normale, et ont perdu plus de points dans les 40 jours post-partum que les vaches ayant présenté une activité ovarienne normale (1 à 2 unité vs 0,75 unité).

Les vaches avec une perte d'état <0,5, entre 0,5 et 1, et >1 point durant les 5 premières semaines post-partum ont un intervalle vêlage-1ère ovulation de 27, 31 et 42 jours respectivement avec une différence significative (Butler et Smith, 1989).

Une étude récente montre que les vaches doivent avoir un BCS entre 2,75 et 3 au vêlage et ne perdent pas plus que 0,5 unité entre le vêlage et IA1 (Overton et Waldron, 2004). Par conséquent, le contrôle du BCS pendant la période vêlage – IA1 s'avère important pour une bonne gestion de la reproduction.

Tillardet al., 2003 confirment la pertinence de la notation de l'état corporel dans l'évaluation des déséquilibres énergétiques des vaches laitières. Les vaches ayant perdu une note supérieure à 1,5 ont présenté un faible niveau de performances de reproduction. En effet, les vaches avec un BEN intense présentent des concentrations d'IGF- I basses et diminuent les sécrétions pulsatiles de LH (Beam et Butler, 1999, Webb et al., 1999). La réponse de l'ovaire à la stimulation de la LH diminue aussi dans le BEN (Butler, 2000).

La diminution des IGF-I et des fréquences pulsatiles de LH affecte la croissance et le développement folliculaire, ainsi que l'ovulation du follicule dominant (Beam et Butler, 1997, Lucy, 2000).

### II.3. Note d'état corporel et profils de cyclicité

#### II.3.1. Chez les génisses

Une reprise d'activité ovarienne retardée est associée à des états corporels insuffisants au moment du vêlage. Cette situation est rencontrée lorsque les apports alimentaires dans le dernier tiers de gestation sont insuffisants (génisses au pré sans complémentation avec vêlage d'automne). A cette période, le GMQ doit être au moins de 500 g/j pour assurer les besoins de la gestation (Ennuyer.2000).

#### II.3.2. Chez les multipares

Il semble difficile d'établir une relation entre le profil de cyclicité et la note d'état au vêlage. A l'inverse, la perte d'état en post partum est un facteur de risque mis en évidence dans plusieurs études. Fréret et al (2005) trouvent une proportion de vaches ayant une perte supérieure à 1,5 entre 0 et 60 jours significativement différente selon les profils. On les retrouve en majorité dans les profils d'absence de cyclicité ou de phase lutéale prolongée. Cinquante pour cent des femelles ayant eu une note minimale inférieure ou égale à 1,5 présentent ce type de cycle (47,4% de celles-ci sont dans la catégorie "absence de cyclicité" et 41,7% dans la catégorie "phase lutéale prolongée"). Même si Touze et al trouvent un poids vif au vêlage significativement plus faible chez les vaches en inactivité ovarienne prolongée que chez les vaches à profil normal, ils ne mettent pour autant pas en évidence un rôle déterminant de la note d'état (Touze et al.2004).

Opsomer et al. (Opsomer et al. 1999), dans une étude sur les facteurs de risque des dysfonctionnements ovariens en post-partum, mettent en évidence la perte d'état corporel à trente jours, soixante jours, et cent vingt jours après vêlage comme facteurs de risque significativement plus importants de l'inactivité ovarienne prolongée comparativement aux vaches à profil normal et à phases lutéales prolongées. La perte d'état à trente et soixante jours multiplie par 18,7 et 10,9 fois (odds ratio) le risque de manifester une inactivité ovarienne prolongée plutôt qu'un profil normal. La perte s'élève à 0,26 et 0,29 points au premier et au second mois respectivement pour les vaches normales et à 0,39 et 0,49 points respectivement pour les autres. Les auteurs rapportent que l'importance de la note d'état au vêlage est d'une bien moindre importance comparativement à celle de la perte d'état pendant les premiers mois de lactation.

Shrestha et al. (Shrestha et al. 2005) placent l'état corporel comme le paramètre le plus impliqué dans la reprise d'activité ovarienne. Ils trouvent une note d'état corporel à cinq, sept, neuf et onze semaines post-partum significativement plus faible pour les vaches présentant une inactivité ovarienne prolongée. La perte d'état supérieure ou égale à un point apparaît aussi comme un facteur de risque de retard d'activité ovarienne en général. Mais la note d'état dès cinq semaines postpartum est aussi significativement plus faible pour l'inactivité ovarienne prolongée que pour les cycles normaux ou les phases lutéales prolongées. Il s'en suit donc un retard d'ovulation plus important pour les vaches présentant une perte d'état corporel modérée (0,5 à 1 unité) ou sévère (>1 point) comparativement à celle perdant peu (<0,5 point) (Butler. 2005, Gelroff. 1987).

Dans l'étude de Benaich et al. (Benaich et al. 1999), il existe une corrélation positive entre la durée de l'intervalle vêlage reprise d'activité ovarienne et le degré de mobilisation des réserves corporelles. Il s'agit d'une étude ayant pour objectif d'évaluer l'effet de la mobilisation des réserves sur les paramètres de reproduction dans huit fermes (216 animaux) au Maroc. La ferme où les vaches ont le moins mobilisé leurs réserves corporelles a les paramètres de reproduction les meilleurs et inversement dans la ferme où les vaches ont le plus maigri.

L'étude de Disenhaus et al. (2002) traite de la cyclicité en fonction de la production laitière. Les profils de cyclicité post-partum sont classés différemment. Les vaches sont classées en 3 catégories: cyclicité normale, cyclicité anormale et anoestrus selon leurs profils de progestérone (vu précédemment). La probabilité (le seuil de significativité ayant été fixé à 10 % par les auteurs) de présenter une anomalie de cyclicité est augmentée par l'augmentation de la production laitière corrigée pendant les trois premières semaines ( $p=0,06$ ), par la matière sèche volontairement ingérée au cours des trois premières semaines post-partum ( $p=0,03$ ), par l'état d'engraissement au vêlage ( $p=0,06$ ) et par la perte d'état entre le vêlage et soixante jours postpartum ( $p=0,06$ ). C'est d'ailleurs l'interaction entre ces deux derniers paramètres qui a eu un effet négatif ( $p=0,06$ ). En ce qui concerne l'anoestrus, le bilan énergétique des semaines sept à dix en est un facteur de risque ( $p=0,07$ ), tout comme les AGNE plasmatiques moyens des semaines quatre à six et sept à dix ( $p=0,07$  et  $p=0,04$  respectivement) et la glycémie minimale aux mêmes périodes ( $p=0,08$ ). En dehors de ces paramètres métaboliques, on retrouve la production laitière corrigée des semaines sept à dix ( $p=0,02$ ), la perte d'état entre le vêlage et 60 jours post-partum et le poids moyen des vaches entre la semaine quatre et six ( $p=0,05$ ) (tableau 2).

## CHAPITRE II

Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques zootechniques et métaboliques de vaches laitières selon leur profil de cyclicité post-partum (Disenhaus et al.2002).

Cyclicité	Etude 1 : anormale vs normale		Etude 2 : anoestrus vs normale	
	Anormale n=15	Normale n=35	Anoestrus n=14	Normale n=35
Bilan énergétique (UFL/j) 7 à 10 semaines pp			1,90±0,49	0,78±52
PL 4% moyenne (kg/j) 7 à 10 semaines pp	33,3±0,9	29,8±0,9		
PL 4% moyenne (kg/j) 1 à 3 semaines pp			27,0±1,1	23,1±1,1
MSI (kg/j) 1 à 3 semaines pp	16,1±0,7	14,2±0,6		
Poids moyen (kg) 4 à 6 semaines pp			559±14	579±13
Etat d'engraissement au vêlage	579±13	2,78±0,13	2,9±0,1	2,9±0,1
Perte d'état [vêlage-60 jours pp]	0,84±0,13	0,55±0,12	0,79±0,11	0,41±0,11
AGNE max (microM) 1 à 3 semaines pp	775±85	629±74		
AGNE moyen 4 à 6 semaines pp			314±40	229±37
Glycémie moyenne (g/L) 1 à 3 semaines pp	0,664±0,018	0,695±0,015		
Glycémie minimale (g/L) 4 à 6 semaines pp			0,583±0,017	0,653±0,016

Finalement, l'évolution de l'état corporel influence significativement la reprise et la régularité de la cyclicité entre 30 et 80 jours post-partum. Il convient de considérer la perte d'état d'un côté et la note en elle-même de l'autre. Le risque de présenter une phase lutéale prolongée ou une inactivité ovarienne prolongée est plus élevée chez les vaches perdant plus de 1 à 1,5 point entre 0 et 60 jours ainsi que chez celles présentant une note insuffisante à 30 jours de lactation (note < 2). Une note intermédiaire (entre 2 et 2,5) diminue le risque d'activité ovarienne désordonnée. Le risque de reprise de cyclicité anormale est également élevé pour les vaches en bon état, voire grasses.

II.3.3.Aspect physiopathologique

La régulation endocrine de la reprise d'activité sexuelle fait intervenir la leptine. Cette hormone est sécrétée par le tissu adipeux et par le placenta (Ennuyer.2006) mais aussi, dans une moindre mesure, par la mamelle, le rumen, l'abomasum et/ou le duodénum et l'hypophyse (Chilliard et al.2005). Sa concentration sérique est associée à la quantité d'adipocytes et à l'importance des réserves corporelles en graisse. Elle agit sur l'hypothalamus en favorisant la sécrétion de GnRH ou plus exactement en limitant son inhibition. L'hypophyse possède également des récepteurs à la leptine laissant supposer une action directe. La leptine pourrait ainsi renseigner l'hypothalamus sur les réserves énergétiques à long terme et sur les capacités de l'animal à mener à bien la croissance folliculaire, l'ovulation, et enfin la gestation. Notant que la leptinémie des génisses est physiologiquement inférieure à celle des multipares et peut être en rapport avec une reprise d'activité ovarienne plus tardive chez celles-ci (figure 6) (Ennuyer.2006).

La leptinémie des vaches commence à diminuer de quatre à une semaine avant le vêlage, elle atteint un nadir autour de 3 à 6 ng/ml au cours de la première semaine post-partum (figure 6) pour réaugmenter ensuite. Cette diminution dès la fin de gestation/début de lactation résulterait de la diminution de la prise alimentaire, de la négativation du bilan énergétique, d'une insulino-résistance, et d'une diminution de l'état corporel durant cette période (Chilliard et al.2005). Elle aurait également comme rôle de diminuer la sensibilité à l'insuline et la synthèse protéique, de diminuer l'activité thyroïdienne et d'augmenter l'efficacité alimentaire. Cette activité participe au partage homéorhétic des nutriments notamment pour favoriser l'approvisionnement de la mamelle (insulino-résistante, voir plus bas) mais a pour contrepartie un blocage de la reproduction (Chilliard et al.2005).

Note (V) : Note d'état corporel au vêlage.

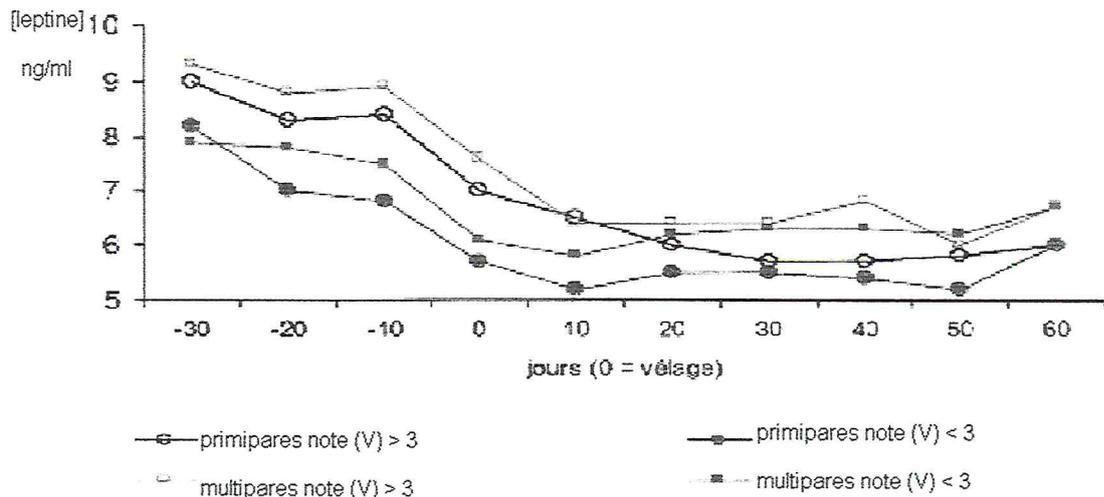


Figure 6 : Influence de l'état corporel au vêlage sur la leptinémie des vaches avant et après vêlage (Ennuyer.2006).

La leptinémie est donc corrélée positivement à la note d'état corporel au pic de lactation, les vaches et les génisses ayant une note d'état corporel supérieure à trois ont des taux d'InsulinGrowth Factor 1 (IGF1) et de leptine plasmatique plus élevés (Chilliard et al.2005). De même, la chute du taux de leptine est plus prononcée chez les génisses et se met en place plus tardivement chez les vaches grasses. Enfin, les multipares et les génisses grasses présentent une leptinémie post-partum supérieure à 5,5 ng/ml et retrouvent une activité ovarienne cyclique plus tôt contrairement aux génisses maigres. Un pic de leptine supérieur à 5 ng/ml est d'ailleurs généralement observé (parallèlement à une diminution du taux d'AGNE sanguins) une semaine avant le premier pic de progestérone en post-partum (Chilliard et al.2005).

L'utilisation du glucose est également déterminante pour la reprise d'activité ovarienne. Il semble être la principale source d'énergie utilisée par l'ovaire. Or, certains tissus non insulino-dépendants (Chilliard et al.2005) ont alors prioritaires. C'est le cas du cerveau, du cœur ou de la mamelle. Il est probable que l'entrée du glucose dans l'ovaire soit insulino-dépendante. Ceci pourrait également expliquer pourquoi les primipares, plus insulino-résistante que les multipares présentent des délais de reprise de cyclicité post-partum plus longs que les multipares malgré un bilan énergétique plus favorable, Grimard citée par Ennuyer (Ennuyer.2006).

Le rôle du déficit énergétique est également prépondérant. D'un point de vue biochimique, les vaches en bilan énergétique négatif ont des concentrations sanguines en IGF1, en glucose et en insuline insuffisantes et des concentrations d'hormone de croissance et d'acides gras libres élevées. D'un point de vue physiopathologique, les effets de ce déficit énergétique sur la pulsativité de LH expliquent le retard de la première ovulation après le vêlage.

La concentration d'IGF1 a été démontré comme variant dans le même sens que la balance énergétique (Spicer et al.1990) ; et en inversement à la production laitière. Cet accroissement d'IGF1 est également lié à l'augmentation de la sécrétion de progestérone au cours du cycle œstral. La réduction du taux d'IGF1 semble accompagnée d'une réduction d'activité ovarienne et compromet la croissance et la qualité des follicules (Shrestha et al.2004).

Notant que le déficit est d'autant plus élevé que les vaches produisent beaucoup (forte expression du pic), que leur capacité d'ingestion est limitée (cas des génisses) ou qu'elles ingèrent moins (pathologie) (Ennuyer.2006).

Un bilan énergétique négatif altère donc la sécrétion d'IGF1. Il diminue la taille, altère la qualité et la croissance du follicule. En outre, ce follicule est le principal sécréteur d'œstrogènes, hormones responsables du comportement d'œstrus.

**CHAPITRE III : AUTRES FACTEURS POUVANT INFLUENCER LA REPRISE DE L'ACTIVITE OVARIENNE POSTPARTUM**

**III.1. Les facteurs de variation liés à l'animal**

**a. La race**

A soixante jours post-partum, période où les éleveurs souhaiteraient mettre leurs vaches à la reproduction, on constate que seulement 15 % des vaches charolaises, 24 % des vaches salers, 60 % des vaches blondes d'Aquitaine et 67 % des vaches limousines sont cyclées. (Petit et al., 1977 ; Gaillardou et al., 1984). Ce n'est que quatre-vingt-dix jours post-partum que 50 % des vaches charolaises et salers sont cyclées.

Tableau 3 : Activité ovarienne post-partum de vaches allaitantes (Janvier-Avril).  
(Chupin.1977)

Intervalle après vêlage	< 40 j	41 - 60	61 - 90	> 90
Salers (cyclicité %)	15,4	23,9	34,9	47,0
Charolais (cyclicité %)	11,0	10,6	20,1	50,5

Par opposition chez la vache laitière, moins de quarante jours après le vêlage, plus de la moitié des vaches ont déjà une activité ovarienne cyclique.

Cette différence serait en partie due à l'allaitement qui diffère le moment où la fréquence et l'amplitude de la sécrétion tonique de LH augmente, diminue la sensibilité hypophysaire à GnRH et inhibe le rétrocontrôle de l'œstradiol sur la libération de LH (Carruthers et al., 1980 ; Foster et al., 1980). L'anoestrus chez la vache allaitante peut donc, à ce titre, être considéré comme physiologique.(Grimard et al., 1990).

**b. L'âge et la parité**

La reprise de l'activité ovarienne se fait dans un délai d'autant plus long que l'animal est jeune. De même, l'allongement de la durée de l'anoestrus post-partum et donc de l'intervalle vêlage-vêlage est plus important pour les génisses qui vêlent à 2 ans que pour celles qui vêlent à 3 ans. (Short et al., 1990).

Cet effet de l'âge est lié à celui de la parité, les primipares ont un anoestrus plus long de 3 semaines environ que les multipares.

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer cette différence :

-le vêlage des primipares se déroule plus tôt en début d'hiver, ce qui les oblige à attendre la période de la mise à l'herbe pour retrouver une activité ovarienne (Agabriel et al., 1992).

-les primipares n'ont pas terminé leur croissance et connaissent une compétition entre les besoins d'entretien, de croissance, d'allaitement et de reproduction (Balch, 1972).

### CHAPITRE III

---

-Lowman en 1985 signale la responsabilité des difficultés de vêlage plus importantes lors d'un premier vêlage.

#### c. Les conditions de vêlage

De mauvaises conditions de vêlage sont susceptibles d'allonger les délais de retour de l'activité ovarienne (Short, 1990).

On observe des taux de cyclicité mesurés à 76 jours post-partum ( $\pm 11,4$  jours) avant tout traitement de maîtrise des cycles de :

- 28,9 % pour un vêlage sans aide
- 13,5 % pour un vêlage avec aide facile
- 11,2 % pour un vêlage avec aide difficile. (Grimard et al., 1992)

### III.2. Les facteurs de variation liés à l'environnement

#### a. La saison

La durée de l'anoestrus post-partum varie selon les saisons. La reprise d'activité ovarienne est plus rapide en automne qu'au printemps, la saison de vêlage la plus défavorable étant l'hiver (Petit et al., 1977).

L'intervalle entre 2 vêlages consécutifs est donc plus long pour les femelles qui vêlent en début d'hiver que pour celles qui vêlent en fin d'hiver ou au printemps (Haider, 1990).

Pour Grimard et al. en 1992, si le vêlage a lieu avant le 5 décembre, le taux de cyclicité à 60 jours post-partum est de 23,8 % ; il passe à 16,8 % et 16,9 % pour des vêlages ayant respectivement lieu entre le 6 et le 17 décembre, et le 18 et le 21 janvier.

#### b. Le mode de stabulation

Le mode de stabulation hivernale est aussi incriminé. Les femelles en stabulation libre ou en plein air ont une activité ovarienne plus élevée que les femelles en stabulation entravée (Aguer, 1981).

#### c. La photopériode

Il existe une corrélation négative entre la durée de l'éclairement un mois avant vêlage et la durée de l'anoestrus post-partum (Peters et al., 1982).

Sharpe et al (1986) ont observé que des implants de mélatonine provoquent chez la vache allaitante un allongement significatif de la durée de l'anoestrus post-partum :

- $68 \pm 4$  jours pour les implantées
- $55 \pm 5$  jours pour les témoins

La photopériode par l'intermédiaire de la mélatonine, jouerait donc un rôle dans la reprise de l'activité ovarienne après vêlage chez la vache.

# CHAPITRE IV : EVALUATION DE LA CYCLICITE PAR ECHOGRAPHIE

## IV.1.Examen échographique des ovaires

La palpation transrectale entraîne des erreurs d'interprétation de l'ordre de 25 à 30 % quant à la présence et la nature des organites ovariens (Grygar et al.,1992). Si la présence d'un corps jaune sur l'ovaire traduit la phase interœstrale, l'identification d'un follicule ne suffit pas à elle seule pour établir un diagnostic d'œstrus. En effet, la physiologie ovarienne de la vache cyclée se caractérise par l'existence permanente de follicules en développement sous la forme de vagues de croissance (2 ou 3 vagues par cycle) entre le vêlage et la première ovulation et pendant le cycle. Chez la vache, la lutéolyse permet la croissance terminale du follicule dominant puis l'ovulation. La phase œstrale est précisée par la visualisation échotomographique d'un follicule de taille supérieure à 12 – 13 mm en l'absence de structure lutéale fonctionnelle (Fieni et al., 1995).

## IV.2.Echographie des follicules

Les follicules sont aisément distingués par échographie (Pierson et Ginther, 1987b ; Pierson et Ginther, 1988). Ils apparaissent comme des zones anéchogènes (noires) mais plus ou moins bien circonscrites, de taille inférieure à 25 mm de diamètre, limitées par une paroi très mince. Ils sont en général de section ronde, mais si plusieurs follicules sont présents, leur forme irrégulière est due à une compression par les follicules ou les corps jaunes adjacents (Pierson et Ginther, 1987b ; Pierson et Ginther, 1988). Le manque d'atténuation de l'onde ultrasonore par le liquide folliculaire est responsable de la présence d'une zone de renforcement des échos à la partie ventrale du follicule (Hanzen et al., 1993a).

L'échographie sous-estime de 2 à 3 mm environ le diamètre anatomique du follicule (Quirk et al.,1986) car seule la cavité folliculaire est observable de manière précise. Cependant une corrélation existe entre les mesures anatomiques et échographiques des follicules de taille supérieure à 3 mm (Pierson et Ginther, 1987b ; Driancourt et al.,1988). Par convention, le diamètre d'un follicule se détermine par la mesure de la cavité folliculaire et non du follicule lui même.

Selon Pierson et Ginther (1987b), il est possible d'observer des follicules d'un diamètre supérieur ou égal à 2 mm avec une sonde de 5 MHz alors qu'une sonde de 3,5 MHz ne permet pas de voir les follicules de moins de 6 mm. Selon Pieterse et al. (1990), 34,3 % des follicules de 5 à 10 mm et 95 % des follicules de plus de 10 mm de diamètre peuvent être détectés par échographie. Grygar et al. (1992) obtenaient avec une sonde de 5 MHz la détection de 88,9 % des follicules mesurant de 6 à 10 mm de diamètre.

L'échographie est une bonne méthode pour étudier la croissance folliculaire au cours du cycle ou en début de gestation (Pierson et Ginther, 1987b ; Quirk et al.,1986 ; Driancourt et al., 1988 ; Fortune et al., 1988), ou lors de traitement de superovulation ( Otoi et al., 1998).

Enfin, l'échotexture des follicules semble être corrélée au statut fonctionnel et endocrinien de ce dernier (Scott et Dobson, 1997). Selon Singh et al. (1998), elle varie avec le taux d'hormones stéroïdes contenu dans le liquide folliculaire. L'hétérogénéité de l'antrum et de la paroi folliculaire (quantifiée par une valeur moyenne en pixels) est inférieure dans les cas des follicules dominants préovulatoires et supérieurs lors de la régression de ces mêmes follicules. Les auteurs indiquent par ailleurs que l'hétérogénéité de l'antrum et de la paroi folliculaire est négativement corrélée ( $p < 0,001$ ) avec la concentration en œstradiol contenu dans le liquide folliculaire.

### IV.3. Echographie du corps jaune

Le corps jaune peut être détecté au moyen d'une sonde de 5 MHz dès le lendemain des chaleurs. Il apparaît comme une zone grise, à l'inverse du follicule anéchogène ou du tissu ovarien plus échogène (Boyd et Omran, 1991). C'est seulement 3 à 4 jours environ après l'ovulation qu'une structure lutéale bien distincte est identifiée sous la forme d'une zone renfermant quelques points échogènes et bien démarqués du stroma ovarien (Pierson et Ginther, 1984b). L'échogénicité de la structure lutéale s'intensifie au cours du dioestrus et le corps jaune est ainsi discernable jusqu'en moyenne un à trois jours après l'ovulation suivante (Pierson et Ginther, 1984b). La détection des petits corps jaunes (inférieur à 10 mm) pose problème en raison de la faible différence d'échogénicité avec le stroma ovarien (Pieterse et al., 1990 ; Grygar et al., 1992).

D'autre part, il est possible de quantifier, par une mesure de surface, le développement du tissu lutéal au cours du cycle. Des études échographiques, associées à l'évaluation de la progestéronémie, ont confirmé le parallélisme du développement lutéal et de l'augmentation de la progestérone plasmatique entre les jours 2 et 8 du cycle de la vache (Kastelic et al., 1990 ; Kamimura et al., 1993 ; Ribadu et al., 1994 ; Singh et al., 1997). Pendant la phase de régression lutéale, le volume du corps jaune diminue dans des proportions cependant inférieures à la réduction du niveau de progestérone sanguin (Kastelic et al., 1990 ; Kamimura et al., 1993 ; Ribadu et al., 1994).

Il existe également une corrélation étroite et significative ( $r = 0,73$  à  $0,85$  ;  $p = 0,0001$ ) entre la surface du tissu lutéal et la concentration de la progestérone plasmatique dans la première moitié du cycle (Kastelic et al., 1990).

L'échographie permet, dans 37 % des cas étudiés, la mise en évidence d'une cavité centrale au sein du corps jaune. Quatre vingt trois pour cent, 59 % et 24 % des cavités ont un diamètre respectivement supérieur à 6, 9 et 20 mm (Kito et al., 1986).

Une cavité peut être observée cinq jours après l'ovulation ce qui correspond alors à la taille maximale du corps jaune (Pierson et Ginther, 1987b ; Kito et al., 1986). 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 ; Kamimura et al., 1993). Son développement n'est cependant pas systématique (Kito et al., 1986). La formation d'une telle cavité constitue donc une évolution normale (non pathologique) du corps jaune. De ce fait, le terme de corps jaune cavitaire semble plus approprié que celui de corps jaune kystique (Hanzen et al., 1993a).

### IV.4. Echographie des kystes ovariens

Les kystes ovariens se définissent comme des structures liquidiennes dont le diamètre est supérieur à 25 mm (Maarten et Pieterse, 1998). Ils persistent sans évoluer et en l'absence de corps jaune pendant plus de dix jours. Deux types de kystes ovariens sont décrits : folliculaire ou lutéal. L'échographie constitue une méthode de choix pour établir un diagnostic différentiel entre les différents types de kystes ovariens ainsi que pour suivre l'évolution de ces kystes après un traitement hormonal (Jeffcoate et Ayliffe, 1995 ; Jou et al., 1999).

Les kystes folliculaires présentent les mêmes caractéristiques échographiques que les follicules dont ils ne se différencient que par leur taille et par leur persistance sans évolution. Ils sont anéchogènes et comme dans les cas de follicule, une zone hyperéchogène peut être observée à la partie ventrale du kyste (Hanzen et al., 1993a). Ces kystes ont un diamètre supérieur à 25 mm et une paroi dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm selon Hanzen et al. (1993a) ou inférieure à 3 mm selon Ribadu et al. (1994). 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.

Le kyste lutéinisé ou lutéal possède quant à lui à sa périphérie une paroi épaisse, de l'ordre de 5 mm selon Hanzen et al. (1993a) ; ou supérieur à 3 mm selon Ribadu et al. (1994), entourant une cavité centrale anéchogène d'un diamètre supérieur ou égal à 25 mm. Cette cavité peut, dans certains cas, être parcourue par des trabécules conjonctifs échogènes.

Ces kystes lutéaux doivent être différenciés des corps jaunes cavitaires. Le diagnostic repose sur la taille et sur la forme de ces structures. Le corps jaune cavaire possède une cavité habituellement inférieure à 25 – 30 mm et une paroi d'épaisseur comprise entre 5 et 10 mm (Hanzen et al., 1993a). Elle est généralement ovalaire alors que celle du kyste est plus sphérique. Enfin, la cavité centrale du corps jaune tend à régresser à partir du dixième jour du cycle et le corps jaune lui-même disparaît après le 18<sup>ème</sup> jour, tandis qu'un kyste lutéal persiste sans évoluer.

D'autre part, des formations kystiques cloisonnées sont souvent présentes lors de tumeurs de l'ovaire (plus précisément lors de tumeur de la granulosa). Le contenu des kystes peut être séreux ou hémorragique, anéchogène ou moyennement échogène. Une capsule conjonctive est également souvent observée sur ces types de tumeur. Toutefois, les tumeurs ovariennes demeurent relativement rares chez la vache (Kähn, 1994).

Outre l'étude de l'état physiologique de l'appareil génital femelle des bovins, l'échographie permet également de réaliser le suivi de gestation chez la vache (diagnostic de gestation, détermination de l'âge et du sexe de l'embryon ou du fœtus, dénombrement des fœtus).

*ETUDE  
EXPERIMENTALE*

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

### **ETUDE EXPERIMENTALE**

#### **I. Objectifs de l'étude :**

Quand l'objectif est d'avoir un veau par vache chaque année, l'anoestrus pathologique devient un problème. L'anoestrus vrai et le suboestrus sont principalement à l'origine des problèmes liés au prolongement de l'intervalle vêlage-vêlage. Et pour cela l'introduction de l'échographe en gynécologie bovine, nous a permis de connaître de mieux les causes des anoestrus postpartum chez la vache laitière. Dans notre étude, nous avons examiné des vaches non vues en chaleur depuis plus d'une année ce qui nous a motivé pour une étude échographique de l'état des ovaires.

Notre étude a été réalisée à l'Institut Technique de l'Elevage (ITELV) de Baba Ali de janvier à mars 2015.

#### **II. Matériels :**

##### **I. Animaux :**

Notre étude était réalisée sur 18 vaches de différentes races (Brune des Alpes, Holstein, Montbéliarde, Fleckvieh), et d'âge compris entre 3 et 8 ans, non vue en chaleur depuis une année.

##### **II. Matériels :**

##### **II.1. L'échographe :**

##### **CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

1. Marque:

Imago

2. Type de sonde :

Linéaire

3. Spécifications

Poids : 1,8 kg

Ecran : 6,5"

Clavier tactile

Batterie interchangeable

Grande autonomie

4. Mode d'imagerie

B, B+B

B+M mode

Zoom

Focus

Cineloop

Texte et annotation

Protocole

Mesure et table

Sauvegarde d'images et de clips

DICOM

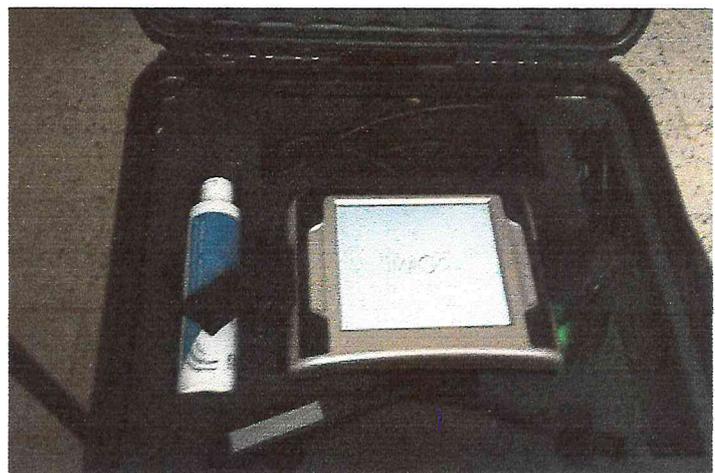


figure 7 : échographe utilisé dans l'étude.

### **II.2. Autre matériels :**

- Vaginoscope.
- Gants de fouiller rectale à usage unique.
- Solution iodé pour désinfection.
- Lubrifiant.

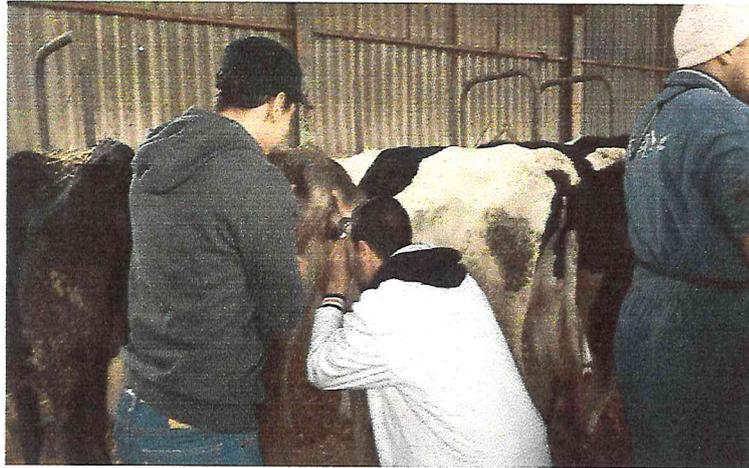


Figure 8 : Réalisation de la vaginoscopie.

### **III. Méthodes :**

Plusieurs examens ont été réalisés à 11 jours d'intervalle à fin d'évaluer l'état gynécologique de l'animal. Ces examens sont détaillés si dessous :

#### **III.1. Notation du score corporel:**

Nous avons commencé à noter le score corporel de chaque vache avant le début de notre premier examen, en se basant sur Edmonson 1989 (échelle 0 à 5).

#### **III.2. Contention :**

L'animal a été contentonné de manière à éviter ses déplacements latéraux et antéropostérieurs.

#### **III.3. Exploration rectale :**

Avec un gant bien lubrifié, le manipulateur avait commencé par une palpation transrectale, la position des ovaires été également bien repérée, ainsi que la présence d'éventuels organites à leur surface.

## ***PARTIE EXPERIMENTALE***

### **III.4.L'échographie :**

Classiquement, l'examen échographique se réalise par voie transrectale. La sonde éventuellement recouverte d'un gant sera introduite dans le rectum débarrassé des matières fécales qu'il renferme

La main était gantée et bien lubrifiée la sonde était placée dans le creux de la main, les échos dirigés vers le bas. Les doigts gardés en cône, afin d'éviter les traumatismes au moment de l'introduction de la main ou lors des contractions des muscles rectaux. La sonde était introduite tout doucement dans le rectum, la vessie était le premier organe à repérer qui apparaît noire. En avançant le corps utérin apparaît longitudinale, en continuant la progression dans le rectum, l'image de l'utérus disparaît à la bifurcation des cornes. Dès le repérage de l'ovaire, l'opérateur effectue un balayage sur toute sa surface afin de voir ses différents composants (Follicule, corps jaune, et stroma ovarien).

### **IV. Résultats et discussion :**

Etat des cornes utérines :

Les tableaux ci dessous montrent l'état des cornes utérines des vaches durant le premier et deuxième examen :

Premier examen :

Tableau 4 : état des cornes utérines dans le premier examen rectal.

	Tonique	Flasque
Nombre de vaches	1	17
Pourcentage%	5.5%	94.5%

Deuxième examen :

Tableau 5 : état des cornes utérines dans le second examen rectal.

	Tonique	Flasque
Nombre de vache	1	17
Pourcentage%	5.5%	94.5%

Dans les deux examens réalisés la majorité des vaches (94.5%) avaient des cornes utérines flasques, les restes (5.5%) avaient des cornes toniques. Cela signifie que la majorité des vaches étaient dans la phase lutéale, car l'augmentation du taux de progestérone se traduit par des cornes flasques. Les restes étaient dans la phase folliculaire, avec augmentation du taux des œstrogènes, et qui se traduit par des cornes toniques.

## ***PARTIE EXPERIMENTALE***

---

Etat des ovaires :

Les tableaux si dessous montrent les différents composants (corps jaune, follicule), selon leur taille, retrouvés sur les deux ovaires au cours du premier et deuxième examen.

Premier examen :

Ovaire droit :

Tableau 6 : tailles des structures trouvées sur l'ovaire droit (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le premier examen.

	Follicule<10mm	Follicule>10mm	Corps jaune<20mm	Corps jaune>20 mm
Nombre	10	3	1	4
Pourcentage %	55.5%	16.6%	5.5%	22.2%

Ovaire gauche :

Tableau 7 : tailles des structures trouvées sur l'ovaire gauche (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le premier examen.

	Follicule<10mm	Follicule>10mm	Corps jaune<20mm	Corps jaune>20 mm
Nombre	8	3	2	6
Pourcentage %	44.4%	16.6%	11.1%	33.3%

Deuxième examen :

Ovaire droit :

Tableau 8 : tailles des structures trouvées sur l'ovaire droit (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le second examen.

	Follicule<10mm	Follicule>10mm	Corps jaune<20mm	Corps jaune>20 mm
Nombre	9	4	3	3
Pourcentage %	50%	22.2%	16.6%	16.6%

Ovaire gauche :

Tableau 9 : tailles des structures trouvées sur l’ovaire gauche (follicules et corps jaune) mesurées par échographie après le second examen.

	Follicule<10mm	Follicule>10mm	Corps jaune<20mm	Corps jaune>20 mm
Nombre	7	6	2	2
Pourcentage %	38.8%	33.3%	11.1%	11.1%

Ovaire droit :

Dans le premier examen réaliser sur l’ovaire droit :

-22.2% avaient des corps jaune supérieur à 20 mm.

-16.6% avaient des follicules supérieurs à 10 mm.

-55.5% avaient des follicules inférieurs à 10 mm.

-5.5% avaient des corps jaunes inférieurs à 20 mm.

- Présence d’un corps jaune cavitaire qui n’a aucune influence sur le délai de retour en chaleur (Hanzen 2015).

-Présence d’un kyste folliculaire de 25.3 mm de diamètre qui a disparue dans le deuxième examen (Hanzen 2015).

Dans le deuxième examen :

-22.2% avaient des follicules supérieurs à 10 mm.

-16.6% avaient un corps jaune supérieur à 20mm.

-16.6% avaient des corps jaune inférieurs à 20 mm.

-50% avaient des follicules inférieurs à 10 mm.

- Présence d’un corps jaune cavitaire (La présence d'un corps jaune cavitaire n'influence pas le délai de retour en chaleurs, Hanzen 2015).

## ***PARTIE EXPERIMENTALE***

---

L'interprétation des résultats montre un changement des pourcentages, car entre les deux examens réalisés y a eu un changement de particules (Follicule, corps jaune) présent sur l'ovaire droit, cela prouve que les vaches étaient cycliques.

Ovaire gauche :

Dans le premier examen réaliser sur l'ovaire gauche :

- 33.3% des vaches avaient un corps jaune supérieur à 20 mm de diamètre.
- 16.6% avaient des follicules supérieurs à 10 mm de diamètre.
- 38.8% avaient des follicules inférieurs à 10 mm de diamètre.
- 11.1% avaient un corps jaune inférieur à 20 mm de diamètre.
- Présence d'un corps jaune cavitaire (La présence d'un corps jaune cavitaire n'influence pas le délai de retour en chaleurs, Hanzen 2015).

Dans le deuxième examen réaliser sur l'ovaire gauche :

- 33.3% avaient des follicules supérieurs à 10 mm de diamètre.
- 11.1% avaient un corps jaune supérieurs à 20 mm de diamètre.
- 11.1% avaient un corps jaune inférieur à 20 mm de diamètre.
- 44.4% avaient des follicules inférieurs à 10 mm de diamètre.

Nous avons constaté aussi un changement des pourcentages entre les deux examens, et donc de la nature des particules retrouvés sur l'ovaire gauche.

Si nous revenons aux résultats obtenus au cours des deux examens réalisés à 11 jours d'intervalle, nous constatons que 94.4 % des vaches avaient une activité ovarienne normale et aucune pathologie du tractus génital n'a été diagnostiquée. Ce qui est démontré par la présence d'un tonus utérin normal et l'existence d'un corps jaune fonctionnel ou d'un follicule au cours de développement dans l'ovaire. Dans ce groupe entrent les vaches à chaleur silencieuse qui ne peuvent être décelées que par un taureau ou une observation très minutieuse.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**AGUER D, PELOT J, CHUPIN D** (1981). Reproduction du troupeau à viande et synchronisation de l'oestrus. *Bull. Group. Tech. Vet.*, **1**, 33-57.

**ALIBRAHIM R.M., CROWE M.A., DUFFY P., O'GRADY L., BELTMAN M.E., & MULLIGAN F.J.** 2010. The effect of body condition at calving and supplementation with *Saccharomyces cerevisiae* on energy status and some reproductive parameters in early lactation dairy cows. *Animal Reproduction Science* **121**; 63-71.

**BALCH CC** (1972). Milk composition. In : Lenkeit, W. and Breirem. K. (eds) : *Handbuch der Tiererährung II. Leistungen und Ernährung*. Paul Parey, Hamburg und Berlin.

**BALL P.J.H., & PETERS A.R.** 2004. *Reproduction in cattle*. Third edition – UK. BlackwellPublishing, 242 p

**BAZIN S.**, Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pies-noires. ITEBRNED.1984, Paris (France). 31 p.

**BAZIN S.**, Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches montbéliardes. ITEBRNED.1989, Paris (France). 27 p.

**BEAM S.W., & BUTLER W.R.** 1997. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation post-partum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol. Reprod.*, **56**, 133-142.

**BEAM S.W., & BUTLER W.R.** 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J. Reprod. Fertil., Suppl.* **54**, 411-424.

**BENAICH S., GUEROUALI A., BELAHSEN R., MOKHTAR N., AGUENAOU H.**, Effet du degré de mobilisation des réserves corporelles après le vêlage sur la fonction reproductive de la vache laitière en post-partum. *Revue de Méd. Vét*, 1999, **150** (5): p.441-446.

**BOYD J.S. et OMRAN S.N.** (1991)- Diagnostic ultrasonography of the bovine female reproductive tract. *In-Practice*, **13**, (3), 109-118.

**BUTLER W.R., & SMITH R.D.** 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* **72**, 767.

**BUTLER W.R.** 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Anim Reprod Sci*;60/61:449-57.

**BUTLER W.R.**, Nutrition, negative energy balance and fertility in the post partum dairy cows. *Cattle practice*, 2005, **13** (1): p. 13-17.

**CANFIELD R.W., & BUTLER W.R.** 1990. Energy balance and pulsatile LH secretion in postpartum dairy cattle. *Domestic Animal Endocrinology*. Vol **7** (3) 323-330.

**CARRUTHERS TD, HAFS HD** (1980). Suckling and four times daily milking, influence on ovulation oestrous and serum-luteinizing hormon corticoïds and prolactin in post-partum holsteins. *J. Anim. Sci.*, **50**, 919-925.

**CHILLIARD Y., DELAUAUD C., BONNET M.**, Leptin expression in ruminants : Nutritional and physiological regulations in relation with energy metabolism. *Domestic Animal Endocrinology*, 2005, **29**: p. 3-22.

**CHUPIN D (1977)**. Maîtrise des cycles chez les vaches allaitantes. Quoi de neuf ? *Bull. Tech. Ins. Art.*, **15**, 25-31.

**DISENHAUS C., KERBRAT S., PHILIPOT J.M.**, La production laitière des 3 premières semaines est négativement associée avec la normalité de la cyclité chez la vache laitière. *Renc. Rech. Ruminants*, 2002, **9**: p. 147-150.

**DRAME E.D., HANZEN C., HOUTAIN J.Y., LAURENT Y., & FALL A.** 1999. Profil de l'état corporel au cours du post-partum chez la vache laitière. *Ann. Med. Vét.*, **143**, 265-270.

**DRIANCOURT M.A., ANDRIEU D. et THATCHER W.W.** (1988)- Suivi de la croissance folliculaire par échographie au cours de cycles naturels et stimulés chez la vache. *Rec. Méd. Vét.*, **164**, (2), 109-114.

**DRION P.V., BECKERS J.F., DERKENNE F., & HANZEN Ch.** 2000. Le développement folliculaire chez la vache. Mécanismes hormonaux au cours du cycle et du post-partum. *Annales de médecine vétérinaire*. **144**, 385-404.

**EARLE D.F.**, A guide to scoring dairy cows. *J. Agric.*, 1976, **74**: p. 228-231.

**EDMONSON A.J., LEAN I.J., WEAVER L.D., FARVER T., WEBSTER G.**, A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 1989, **72**: p. 68-78.

**ENJALBERT F.**, Relations alimentation-reproduction chez la vache laitière. *Point Vét*, 1994, **158**: p. 77-83.

**ENJALBERT F.**, Conseil alimentaire et maladies métaboliques en élevage. *Point Vét*, 1995, **27** (N° spécial maladies métaboliques): p. 33-38.

**ENNUYER M.**, Les vagues folliculaires chez la vache, applications pratiques à la maîtrise de la reproduction. *Point Vét*, 2000, **31** (209): p. 9-15.

**ENNUYER M.** Post-partum réussi=gestation suivante. In: Journées nationales des GTV. Dijon, 17 18 19 mai 2006, 229-238.

**FERGUSON, J.D., GALLIGAN D.T., & THOMSEN N.** 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* **77**, 2695-2703.

**FERGUSON J.D., AZZARO G., LICITRA G.**, Body condition assessment using digital images. *J Dairy Sci*, 2006, **89**: p. 3833-3841.

**FIENI F., TAINTURIER D., BRUYAS J.F. et BATTUT I.** (1995)- Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. *Bull. GTV*, **4**, 35-49.

**FORTUNE J.E., SIROIS J. et QUIRK S.M.** (1988)- The growth and differentiation of ovarian follicles during the bovine estrous cycle. *Theriogenology*, **29**, 95-109.

- FOSTER JP, CAMMING GE, PETERS AR** (1980). Short term relationships between plasma LH, FSH and progesterone concentration in post-partum dairy cow and the effects of GnRH injection. *J. Reprod. Fert.*, **59**, 321-327.
- FRERET S., CHARBONNIER G., CONGNARD V., JEANGUYOT N., DUBOIS P., LEVERT J., et al.**, Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perted'état corporel après vêlage en élevage laitier. *Renc. Rech.Ruminants*, 2005, **12**: p. 149-152.
- GAILLARDOU S, HUMBLLOT P, THIBIER M** (1984). Délai de reprise d'activité ovarienne cyclique après vêlages d'automne en race Blonde d'Aquitaine. *El & Ins.*, **204**, 19-28.
- GERLOFF B.J.**, Body condition scoring in dairy cattle. *Agri-practice*, 1987, **8** (7): p. 31-36.
- GRIMARD B, MIALOT JP** (1990). Avancer et regrouper les vêlages grâce à la maîtrise des cycles sexuels dans les systèmes allaitants traditionnels. *El & Ins.*, **240**, 15-30.
- GRIMARD B, HUMBLLOT P, THIBIER M, PAREZ V, MIALOT JP** (1992). Synchronisation de l'oestrus chez la vache charolaise : facteurs de variations de la cyclicité, prétraitement, du taux d'ovulation après traitement et du taux de fertilité à l'oestrus induit. *El & Ins.*, **250**, 5-17.
- GRYGAR I, VANATKA F., VINKLER A. et KUDLAC E.** (1992)- Comparison of the accuracy of the diagnostics of physiological and pathological conditions in bovine ovaries by means of rectal palpation and ultrasonography. *Acta Vet. Brno*, 61, (4), 219-230.
- HADDADA B., SGHIRI A., LFERD H., HACHAD A., GRIMARD B., PONTER A.A. & CONSTANT F.** 2009. Facteurs de variation de la cyclicité et de la fertilité chez des vaches laitières au Maroc Factors affecting cyclicity and fertility in dairy cows in Morocco *Renc. Rech. Ruminants* ; 16,320.
- HAIDER N** (1990). Etude de la fécondité des vaches allaitantes de race charolaise. Mémoire de DEA, Institut National Agronomique Paris-Grignon., 108 p.
- HANZEN C., LAURENT Y. et JAKOVLJEVIC S.** (1993a)- Applications de l'échographie en reproduction bovine 1.Examen des ovaires. *Ann. Méd. Vét.*, 137, 13-18.
- HANZEN 2015**, L'anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine, <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/index.html>. cours sur internet.
- HOMMEID A.A., NAKAO T. & KUBOTA H.** 2005. Onset and duration of luteal activity postpartum and their effect on first insemination conception rate in lactating dairy cows. *J.Vet.Med.Sci.* 67, 1031 – 135.
- JEFFCOATE I.A. et AYLIFFE T.R.** (1995)- An ultrasonographic study of bovine cystic ovarian disease and its treatment. *Vet. Rec.*, 136, 406-410.
- JEFFERIES B.C.**, Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian J. Agric., Min. Agric.*, 1961, **32**: p. 1-9.
- JOU P., BUCKRELL B.C., LIPTRAP R.M., SUMMERLEE A.J.S. et JOHNSON W.H.** (1999)- Evaluation of the effect of GnRH on follicular ovarian cysts dairy cows using trans-rectal ultrasonography. *Theriogenology*, 52, 923-937.

- KAHN W.** (1994)- Examen échographique des bovins. In : *Atlas de diagnostics échographiques*. Editions Maloine, Paris, 83-185.
- KAMIMURA S., OHGI T., TAKAHASHI M. et TSUKAMOTO T.** (1993)- Postpartum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in Holstein cows. *J. Vet. Med. Sci.*, 55, (4), 643-647.
- KASTELIC J.P., BERGFELT D.R. et GINTHER O.J.** (1990)- Relationship between ultrasonic assessment of the corpus luteum and plasma progesterone concentration in heifers. *Theriogenology*, 33, 1269-1278.
- KITO S., OKUDA K., MIYAZAWA K. et SATO K.** (1986)- Study on the appearance of the cavity in the corpus luteum of the cows by using ultrasonic scanning. *Theriogenology*, 25, 325-333.
- KO J.C.H., KASTELIC J.P., DEL CAMPO M.R. & GINTHER O.J.** 1991. Effects of a dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the oestrous cycle in heifers. *J.Reprod.Fert.* 91, 511-519.
- LAMMING G.E. & DARWASH A.O.** 1998. The use of milk progesterone profiles to characterise components of subfertility in milked dairy cows. *Animal Reproduction Science*. 52, 175-190.
- LEDOUX D., TOUZE J.L., LAIGRE P., & GRIMARD B.** 2007. Anomalies de reprise de cyclicité post partum chez la vache laitière Prim'Holstein : facteurs de risque et relation avec les structures ovariennes vues par échographie. *Renc. Rech. Ruminants*. 14, 374.
- LOWMAN BG** (1985). Feeding in relation to suckler cow management and fertility. *Vet. Rec.*, 117, 80-85.
- LUCY M.C.** 2000. Regulation of ovarian follicular growth by somatotropin and insulin-like growth factors in cattle. *J Dairy Sci*; 83:1635-47.
- MAARTEN D. et PIETERSE M.C.** (1998)- Ultrasound in bovine reproduction : uterus, ovaries, diagnosis and treatment. *Le nouveau péripartum*, SFB, Paris 25 et 26 novembre 1998, 213-220.
- MEISSONNIER E.**, Tarissement modulé, conséquence sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. *Point Vét*, 1994, 26: p. 69-75.
- OPSOMER G., GROHN Y.T., HERTL J., CORYN M., DELUYKER H., DE KRUIF A.**, Risk factors for post-partum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium : a field study. *Theriogenology*, 1999, 53: p. 841-857.
- OTOI T., KOYAMA N., YAMAMOTO K. et TACHIKAWA S.** (1998)- Superovulatory response in beef cows following removal of the largest ovarian follicle. *Vet. Rec.*, 142, 402- 403.
- PETERS AR, RILEY GM** (1982). La reproduction des bovins : Anoestrus post-partum, Transplantation embryonnaire. In : *Journées ITEB-UNCEIA*, ITEB, PARIS : 19-34.
- PETIT M, CHUPIN D, PELOT J** (1977). Analyse de l'activité ovarienne des femelles bovines. In: *Physiopathologie de la reproduction*. Journées ITEB-UNCEIA. ITEB, PARIS.

- PIERSON R.A. et GINTHER O.J.** (1987b)- Reliability of diagnostic ultrasonography for identification and measurement of follicles and detecting the corpus luteum in heifers. *Theriogenology*, 28, 929-936.
- PIERSON R.A. et GINTHER O.J.** (1988)- Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology*, 29, 21-37.
- PIETERSE M.C., TAVERNE M.A.M., KRUIP T.A.M. et WILLEMSE A.H.** (1990)- Detection of corpora lutea and follicles in cows : a comparison of transvaginal ultrasonography and rectal palpation. *Vet. Rec.*, 126, 552-554.
- PRESICCE G.A., BELLA A., TERZANO G.M., DE SANTIS G., & SENATORE E.M.** 2005. Postpartum ovarian follicular dynamics in primiparous and pluriparous Mediterranean Italian buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology* 63; 1430–1439.
- QUIRK S.M., HICKEY G.J. et FORTUNE J.E.** (1986)- Growth and regression of ovarian follicles during the follicular phase of the oestrous cycle in heifers undergoing spontaneous and PGF-2 $\alpha$ -induced luteolysis. *J. Reprod. Fert.*, 77, 211-219.
- REIST M., ERDIN DK., VON EUW D., TSCHÜMPERLIN KM., LEUENBERGERH., HAMMON HM., MOREL C., PHILIPONA C., ZBINDEN Y., KÜNZI N., & BLUM JW.** 2003. Postpartum reproductive function; association with energy, metabolic and endocrine status in highyielding dairy cows. *Theriogenology* 59, 1707-1723.
- RIBADU A.Y., WARD W.R. et DOBSON H.** (1994)- Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Vet. Rec.*, 135, 452-457.
- ROCHE J.F.** 2006. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Animal Reproduction Science* 96, 282–296.
- ROCHE J.R., DILLON P.G., STOCKDALE C.R., BAUMGARD L.H., VANBAALEM.J.**, Relationships among international body condition scoring systems. *J Dairy Sci*, 2004, 87: p. 3076-3079.
- RUEGG P.L.**, Body condition scoring in dairy cows : Relationships with production, reproduction, nutrition and health. *The Compendium North America Edition*, 1991, 13(8): p. 1309-1313.
- SANTOS J.E.P., RUTIGLIANO H.M., & S´A FILHO M.F.** 2009. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science* 110, 207–221.
- SAMARÜTEL J., WALDMANN A., LING K., JAAKSON H., KAART T., LEESMÄE A., & KÄRT O.** 2008. Relationships between luteal activity, fertility, blood metabolites and body conditionscore in multiparous Estonian Holstein dairy cows under different management. *J Dairy Res.* 75(4), 485-90.
- SAVIO J.D ., BOLAND M.P., HYNES N., & ROCHE J.F.** 1990a. Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. *J. Reprod. Fert.*, 88, 569-579.

**SAVIO J.D., BOLAND M.P., & ROCHE J.F. 1990b.** Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. *J.Reprod.Fert.*, 88, 581-591.

**SCOTT S.J. et DOBSON H. (1997)-** Postmortem comparison of ultrasonography, endocrine measurements and histology of large abnormal ovarian follicles in cows. *Vet. Rec.*, 140, 654-656.

**SHARPE PH, GIFFORD DR, FLAVEL PF, NOTTLE MB et AMSTRONG DT (1986).** Effects of melatonin on post-partum anestrus in beef cows. *Theriogenology.*, 26, 621-627.

**SHORT RE, BELLOWS RA, STAIGMILLER RB, BERARDINELLI JG, CUSTER EE (1990).** Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in post-partum beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 68, 799-816.

**SHRESTHA H.K., NAKAO T., HIGAKI T., SUZUKI T., AKITA M.,** Relationships between body condition score, body weight, and some nutritional parameters in plasma and resumption of ovarian cyclicity postpartum during pre-service period in high producing dairy cows in a subtropical region in Japan. *Theriogenology*, 2005, 64: p. 855-866.

**SINGH J., PIERSON R.A. et ADAMS G.P. (1997)-** Ultrasound image attributes of the bovine corpus luteum : structural and functional correlates. *J. Reprod. Fert.*, 109, 35-44.

**SLAMA H., ZAIEM B., CHEMLI J., & TAINTURIER D. 1996.** Reprise de l'activité ovarienne en période postpartum chez la vache laitière *Rev. Méd. Vét.* 147, 453-456

**SOMMER H. 1985.** Contrôle de la santé de la vache laitière. *Rev. Med. Vet.* 136. 2; 125-137.

**SPICER L.J., TUCKER W.B., ADAMS G.D.,** Insulin-like growth factor-1 in dairy cows: relationships among energy balance, body condition, ovarian activity, and estrous behavior. *J Dairy Sci*, 1990, 73: p. 929-937.

**TANAKA T., ARAIM., OHTANIS., UEMURA S. KUROIWAT., KIM S., & KAMOMAE H. 2008.** Influence of parity on follicular dynamics and resumption of ovarian cycle in postpartum dairy cows. *Animal Reproduction Science.* 108, 134-143.

**TILLARD E., HUMBLOT P., & FAYE B. 2003.** Impact des déséquilibres énergétiques post-partum sur la fécondité des vaches laitières à la Réunion. *Renc Rech Ruminants*, 10, 127-130.

**TOUZE J.L., LAIGRE P., THOMERET F., BOSC M., GRIMARD B.,** Anomalies des profils de rétablissement de la cyclicité post-partum chez la vache laitière *Prim Hostein : relations avec les caractéristiques zootechniques.* *Renc. Rech. Ruminants*, 2004, 11: p.400.

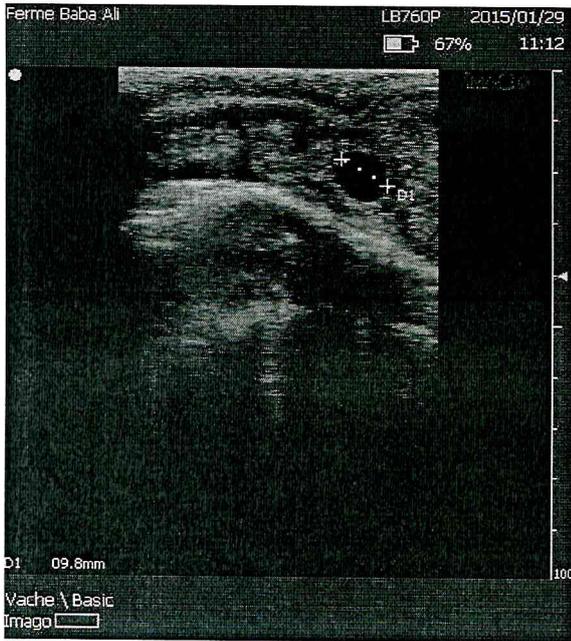
**WEBB R., LAMMING G.E., HAYNES N.B., & FOXCROFT G.R. 1980.** Plasma progesterone and gonadotrophin concentrations and ovarian activity in post-partum dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 59, 133-143.

**WEBB R., GOSDEN R.G., TELFER E.E. & MOOR R.M. 1999.** Factors affecting folliculogenesis in ruminants. *Anim. Sci. (Pencaitland)*, n° 68, 257 - 284.

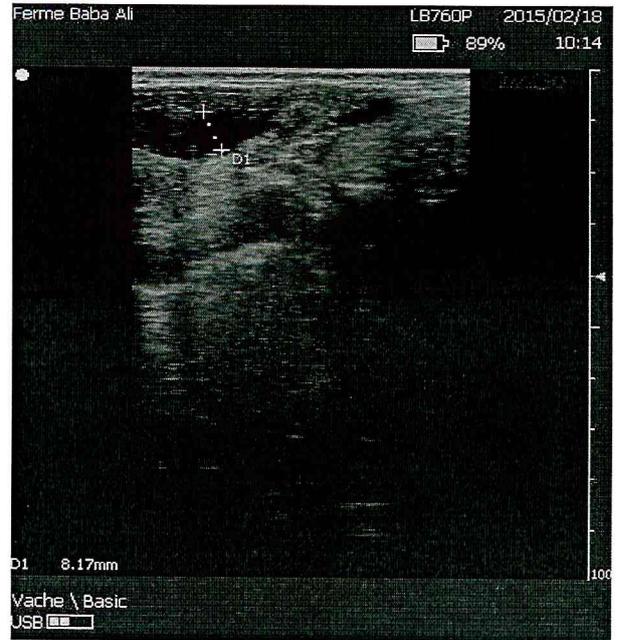
**WILDMAN E.E., JONES G.M., WAGNER P.E., BOMAN R.L., TROUTT H.F., LESCH T.N.,** A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J Dairy Sci*, 1982, 65: p. 495-501.

ANNEXE

## ANNEXES



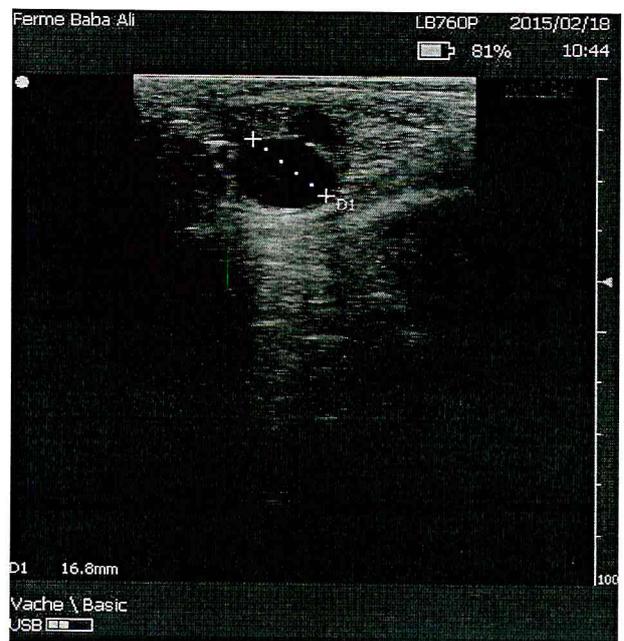
Annexe 1 : image échographique d'un follicule  
9.8 mm de diamètre



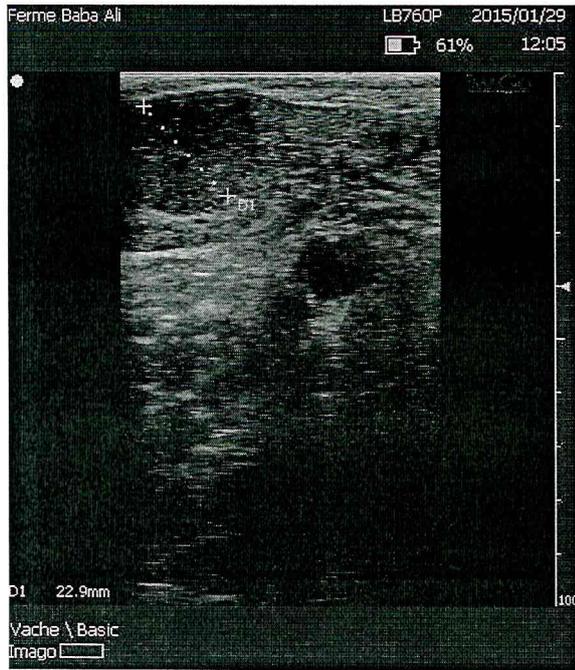
Annexe 2 : image échographique d'un follicule  
8.17 mm de diamètre



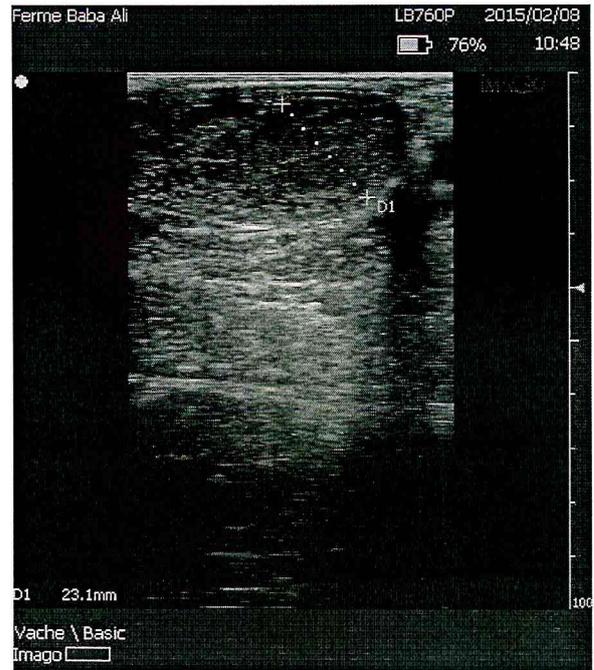
Annexe 3 : image échographique d'un follicule  
11.9 mm de diamètre



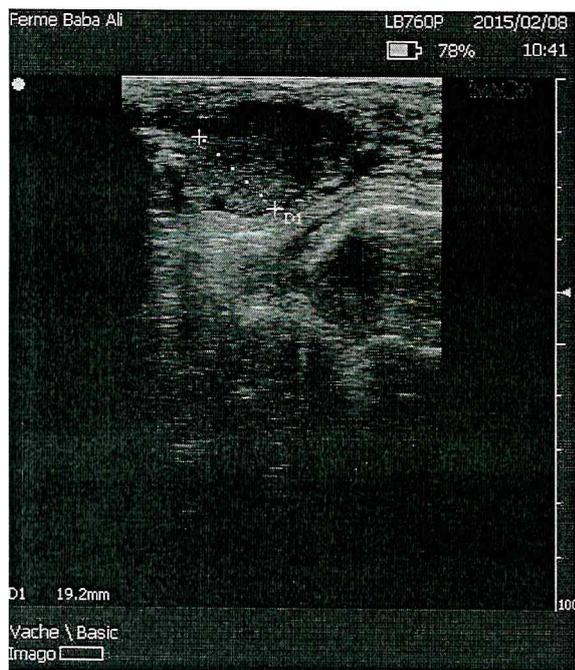
Annexe 4 : image échographique d'un follicule  
16.8 mm de diamètre



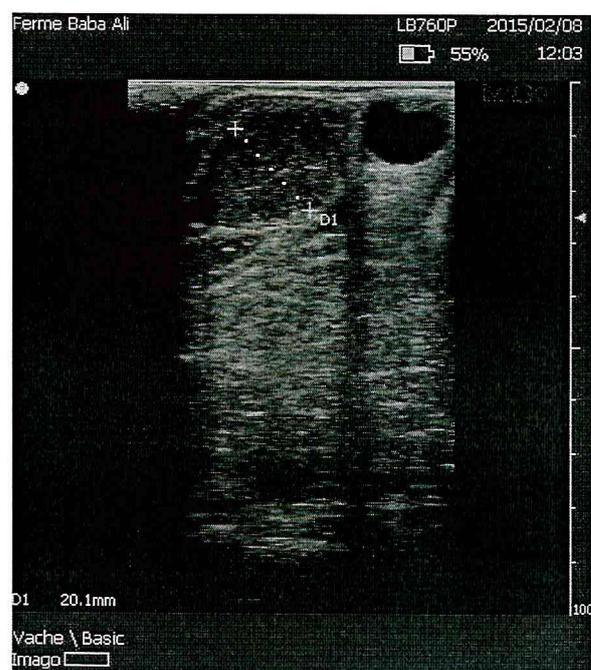
Annexe 5 : image échographique d'un corps  
jaune 22.9 mm de diamètre



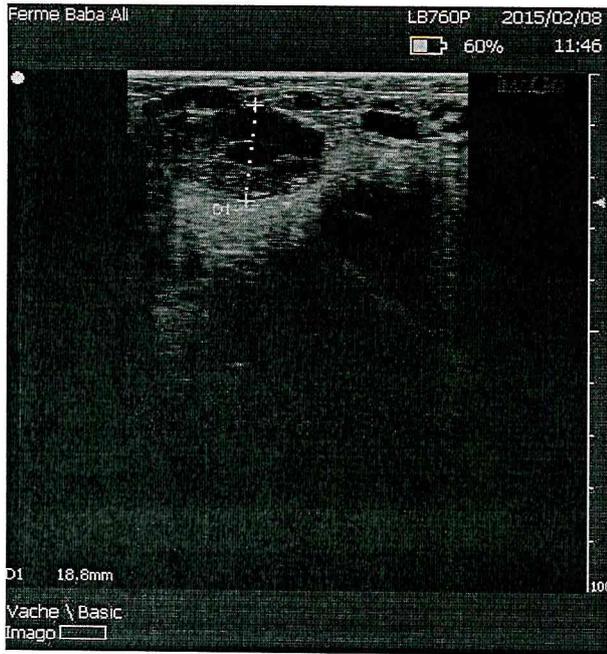
Annexe 6 : image échographique d'un corps  
jaune 23.1 mm de diamètre



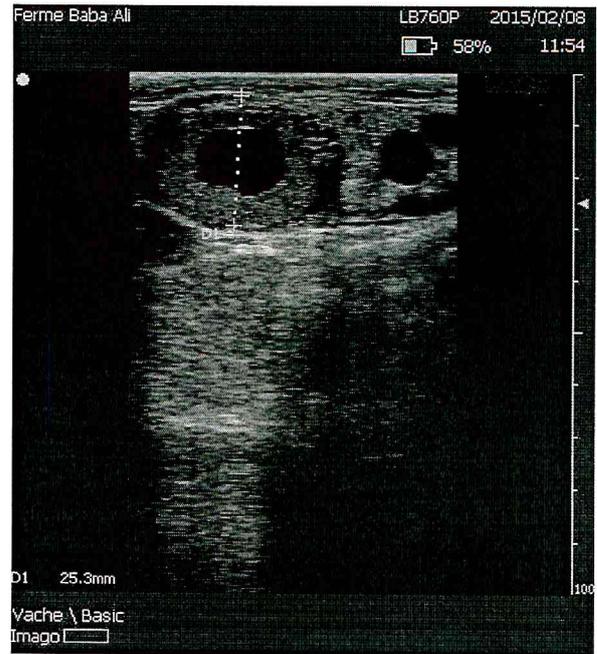
Annexe 7 : image échographique d'un corps  
jaune 19.2 mm de diamètre



Annexe 8 : image échographique d'un corps  
jaune 20.1 mm de diamètre



Annexe 9 : image échographique d'un corps jaune cavitaire 18.8 mm de diamètre



Annexe 10 : image échographique d'un corps jaune cavitaire 25.3 mm de diamètre

Annexe 11 : tableau récapitulatif de nos résultats en premier examen.

	Cornes utérines	Ovaire droit	Ovaire gauche	Vaginoscopie	Score corporel	Race	Age	Date du dernier vêlage
27023	tonique	lisse	F : 9.8 mm	Col fermé de couleur rose normal/absence d'écoulement	2.5	Brune des alpes	8 ans	31-12-2013
10012	flasque	CJ Cavitaire	F : 17.5 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2	Pie noir Holstein	5 ans	20-09-2013
11005	flasque	lisse	CJ : 26 mm F : 10 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2	Pie noir Holstein	3.5 ans	28-02-2014
28016	flasque	CJ : 22 mm	CJ : 16 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	3.5	Pie noir Holstein	7 ans	13-11-2013
10022	flasque	CJ : 20 mm F : 9 mm	CJ	Présence d'une glaire claire	3.5	Pie noir Holstein	4 ans	30-12-2013
11001	flasque	Petits Follicules	CJ : 23.4 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	3	Montbéli arde	4 ans	13-03-2014
11002	flasque	Petits Follicules	CJ : 23.1 mm F : 8.9 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.75	Montbéli arde	4ans	19-03-2014
11010	flasque	F : 10.3 mm	CJ : 20 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.25	Montbéli arde	4 ans	13-09-2014
29004	flasque	CJ : 20.1 mm	CJ : 20 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2	Pie noir Holstein	6 ans	17-05-2014
10011	flasque	Petits follicules	Petits follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	1.75	Pie noir Holstein	5 ans	30-09-2014
12005	flasque	Petits Follicules	CJ : 18.2 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.75	Fleckvieh	3 ans	11-09-2014
27008	flasque	Kyste Folliculaire : 25.3 mm	Petits Follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	8 ans	21-02-2014
10010	flasque	CJ : 20 mm	F : 10.4 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	5 ans	15-10-2013
28017	flasque	F : 12 mm	CJ : 23 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	7 ans	26-03-2014
10004	flasque	CJ : 14.9 mm F : 12.6 mm	F : 9.5 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.25	Pie noir Holstein	5 ans	25-03-2014
10023	flasque	Petits Follicules	Petits Follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Brune des Alpes	4 ans	23-11-2013
10019	flasque	Petits Follicules	Petits Follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	4 ans	18-08-2014
12002	flasque	Lisse	Lisse	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	1.75	Pie noir Holstein	3 ans	08-09-2014

Annexe 12: tableau récapitulatif de nos résultats en second examen.

N de vache	Cornes utérines	Ovaire droit	Ovaire gauche	Vaginoscopie	Score corporel	Race	Age	Date du dernier vêlage
27023	Flasque	Lisse	F : 10 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Brune des Alpes	8 ans	31-12-2013
10012	Flasque	Petits follicules	CJ : 19.2 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2	Pie noir Holstein	5 ans	20-09-2013
11005	Flasque	F : 12.7 mm	Petits follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2	Pie noir Holstein	3.5 ans	28-02-2014
28016	Tonique	CJ Cavitaire	F : 10 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	3.5	Pie noir Holstein	7 ans	13-11-2013
10022	Flasque	CJ : 23.1 mm F : 11.9 mm	Petits follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	3.5	Pie noir Holstein	4 ans	30-12-2013
11001	Flasque	F : 8.17 mm	Petits follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	3	Montbéliarde	4 ans	13-03-2014
11002	Flasque	Petits follicules	Petits follicules	Col légèrement ouvert.	2.75	Montbéliarde	4 ans	19-03-2014
11010	Flasque	Petits follicules	Petits follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.25	Montbéliarde	4 ans	13-09-2014
29004	Flasque	CJ : 22.9 mm	CJ : 22.5 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2	Pie noir Holstein	6 ans	17-05-2014
10011	Flasque	F : 10 mm	F : 12.3 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	1.75	Pie noir Holstein	5 ans	30-09-2014
12005	Flasque	La vache à été vue en chaleur et inséminée le 17 février 2015			2.75	Fleckvieh	3 ans	11-09-2014
27008	Flasque	F : 7.24 mm CJ : 15.1 mm	F : 12.8 mm	Col ouvert glaire claire	2.5	Pie noir Holstein	8 ans	21-02-2014
10010	Flasque	CJ : 23.4 mm Petits follicules	F : 12.5 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	5 ans	15-10-2013
28017	Flasque	F : 11.7 mm	CJ : 24.2 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	7 ans	26-03-2014
10004	Flasque	Petits follicules	F : 16.8 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.25	Pie noir Holstein	5 ans	25-03-2014
10023	Flasque	CJ : 13.3 mm	F : 8.73 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Brune des Alpes	4 ans	23-11-2013
10019	Flasque	CJ : 18 mm	CJ : 19.7 mm	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	2.5	Pie noir Holstein	4 ans	18-08-2014
12002	Flasque	Petits follicules	Petits follicules	Col fermé de couleur rose normal/ absence d'écoulement	1.75	Pie noir Holstein	3 ans	08-09-2014

Annexe 13 : résultats de l'échographie ovarienne

Vache	Ovaire droit		Ovaire gauche		Résultat
	Examen 1	Examen 2	Examen 1	Examen 2	
27023	Lisse	Lisse	F : 9.8 mm	F : 10 mm	Croissance folliculaire normale sur l'ovaire gauche.
10012	CJ Cavitaire	Petits follicules	F : 17.5 mm	CJ : 19.2 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
11005	Lisse	F : 12.7 mm	CJ : 26 mm F : 10 mm	Petits follicules	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
28016	CJ : 22 mm	CJ Cavitaire	CJ : 16 mm	F : 10 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires..
10022	CJ : 20 mm F : 9 mm	CJ :23.1 mm F : 11.9 mm	CJ	Petits follicules	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
11001	Petits follicules	F : 8.17 mm	CJ : 23.4 mm	Petits follicules	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
11002	Petits follicules	Petits follicules	CJ : 23.1 mm F : 8.9 mm	Petits follicules	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
11010	F : 10.3 mm	Petits follicules	CJ : 20 mm	Petits follicules	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
29004	CJ : 20.1 mm	CJ : 22.9 mm	CJ : 20 mm	CJ : 22.5 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
10011	Petits follicules	F : 10 mm	Petits follicules	F : 12.3 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
12005	Petits follicules	Vache vue en chaleur et inséminée	CJ : 18.2 mm	Vache vue en chaleur et inséminée	Croissance folliculaire normale sur les deux ovaires. La vache été vue en chaleur et inséminée 5 jours après notre premier examen :
27008	Kyste folliculaire : 25.3 mm	F : 7.24 mm CJ : 15.1 mm	Petits follicules	F : 12.8 mm	Présence d'un kyste folliculaire qui disparaît en deuxième examen. Activité ovarienne normale confirmé en deuxième examen.
10010	CJ : 20 mm	CJ : 23.4 mm Petits follicules	F : 10.4 mm	F : 12.5 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
28017	F : 12 mm	F : 11.7 mm	CJ 23 mm	CJ : 24.2 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
10004	CJ : 14.9 mm F : 12.6 mm	Petits follicules	F : 9.5 mm	F : 16.8 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
10023	Petits follicules	CJ : 13.3 mm	Petits follicules	F : 8.73 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
10019	Petits follicules	CJ : 18 mm	Petits follicules	CJ : 19.7 mm	Croissance folliculaire et activité ovarienne normale sur les deux ovaires.
12002	Lisse	Petits follicules	Lisse	Petits follicules	Absence d'une activité ovarienne sur les deux ovaires .