

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITE BLIDA 1

جامعة البليدة 1



FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DES ORGANISMES

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master 2

Option : Reproduction Animale

Thème

**EFFET DE L'ETAT CORPOREL SUR LA RELANCE DE
L'ACTIVITE OVARIENNE CHEZ LES VACHES
LAITIERES APRES LE PART AU NIVEAU DE L'ITELV
BABA-ALI**

Présenté par : AIT-YOUNES Nassila.

Soutenu le : 28/09/2016

AIT-GHEZALA Massessyia.

Jury :

| | | | |
|--------------|------------|-------------|----------------------|
| Mr KAIDIR | Professeur | U.S.D Blida | Président. |
| Mme BENAZOUZ | M.C.A | U.S.D Blida | Examinatrice. |
| Mr BESSAAD A | M.C.B | U.S.D Blida | Promoteur. |

Année universitaire : 2015/2016.

Remerciements

La première personne que nous tenons à remercier est notre promoteur Mr. BESSAAD MOHAMED AMINE, pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Nos remerciements s'étendent également à Mr. KAIDI qui a bien voulu nous faire l'honneur d'accepter la présidence de notre séance de soutenance, ainsi qu'à Mme. BENAZOUZ de nous avoir honorées de sa présence et d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons ainsi à remercier Mr. NEDJMI Hamza Vétérinaire de l'ITELV et l'ensemble des ouvriers de la ferme de BABA ALI, ainsi que toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents que je remercie pour leurs soutiens, leurs encouragements et pour toute la confiance qu'ils me portent.

A mes frères IDIR et FAYCAL ainsi que leurs épouses.

A ma sœur LAMIA et son époux.

A mes petits neveux que j'aime tant.

A tata HOURIA que je remercie du fond du cœur.

A tous mes amis en particulier NESRINE, IMENE, SARAH, MASSESYLIA et HIZIA.

A tous mes collègues du BCH et du LCV.

A tous mes camarades étudiants.

A tous ceux que je n'ai pas cités.

NASSILA.

Dédicaces

Je tiens avant toute chose, à remercier le bon dieu qui m'a donné la force, le courage et la santé pour pouvoir mener à terme ce modeste travail et poursuivre mes études avec succès.

Je dédie ce travail :

A ma mère,

Pour ton amour, ta confiance et ton soutien.

Tu m'as permis de devenir ce que je suis, je sais que je peux toujours compter sur toi.

Tu as toujours été présente, merci.

Je t'aime.

A ma regrettable grand-mère,

Repose en paix, que dieu t'accueille en son

vaste paradis.

A mon père que j'aime tant.

A Youcef,

A notre belle histoire, à tout ce qui reste à venir. Merci pour ton soutien indéfectible.

Je t'aime.

A mes tantes et mes oncles.

A mes cousins et cousines ;

Je vous aime.

A tata Nesrine et mes petits chéris Youcef, Iris et Nazim.

A ma chère amie Shahinez que j'aime tant.

A Boubba, Amnay, Ali, Badri, Malek, Nassim, Assli , Sarra.

Je vous aime.

A Nassila , mon amie adorée ; qui a su me supporter durant cette période de travail et que je remercie du fond du cœur ;

Je t'aime.

Aux professeurs qui nous ont beaucoup aidé afin de mener ce modeste travail a sa fin.

Et Enfin, une spéciale dédicace a toute la promotion 2016 Master 2 reproduction animale,

Merci pour tous les bons moments qu'on a passé ensemble.

MASSESSYLIA.

ملخص :

تُعكس هذه المذكرة دراستنا، التي أجريت في المعهد التقني لتربية المواشي ببابا علي، والتي تتمثل في دراسة تأثير حالة الجسم على استئناف نشاط المبايض في ما بعد الولادة لسبعة أبقار حلوبة بما في ذلك 04 من سلالة مونتبيليارد و03 هولشتاين، كلهن متكررة الولادات.

شهدت الحالة الجسمية للأبقار تغيرات تتراوح ما بين (2.75 الى 3.5) ل 57% و ما بين (1.75 الى 2.75) ل 29 وما بين (2 الى 3.25) بالنسبة ل 14% الباقية. الانتاج اليومي للحليب يتراوح ما بين 13.41 لتر و 19.75 لترا النسبة لكل الأبقار.

استخدمت طريقتي الملامسة عبر المستقيم والتصوير بالموجات فوق الصوتية لتحديد وقت استئناف نشاط المبيض في مرحلة ما بعد الولادة بحيث 71% من الأبقار استأنفت نشاطها الدوري و المبيضي مبكرا. هذه الأخيرة تتميز بحالة جسمية لا بأس بها بينما 29% الباقية شهدت تأخر في استئناف نشاطها المبيضي بالنسبة الى المجموعة الأولى.

RESUME :

Le présent mémoire reflète notre étude qui s'est déroulée au niveau de l'institut technique des élevages de Baba Ali, consistant à étudier l'effet de l'état corporel sur la relance de l'activité ovarienne au post-partum de 07 vaches laitières dont 04 de race Montbéliard et 03 de race Holstein, toutes multipares.

Le suivi du BCS (body condition scoring) a révélé une variation entre (2.75 et 3.5) chez 57%, entre (1.75 et 2.75) chez 29% et entre (2 et 3.25) chez 14% des vaches. Nous avons noté une production laitière journalière variant de 13.41L/J à 19.75 L/J chez l'ensemble des vaches.

La palpation transrectale et l'imagerie par échographie ont servi à déterminer le moment de la reprise de l'activité ovarienne en post-partum. 71% des vaches ont repris leur cyclicité précocement, ces dernières ont toutes un BCS important. Tandis que les 29% qui restent ont repris leur cyclicité plus tardivement.

La note d'état corporel peut conditionner la reprise de cyclicité des vaches en post-partum et nous renseigner sur leur état sanitaire.

SUMMARY:

This thesis reflects our study at the Baba Ali Breeding Technical Institute, which examined the effect of body condition on the relaunch of ovarian postpartum activity of 07 cows Dairy breeds including 04 Montbéliard breeders and 03 Holstein breeders, all multiparous.

The BCS (body condition scoring) scoring was followed from February to July 2016. Transrectal palpation and ultrasound imaging were used to determine the timing of resumption of ovarian activity in post- Partum.

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION | 1 |
| GLOSSAIRE | 2 |
| ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE | |
| <u>CHAPITRE I</u> : PHYSIOLOGIE ET CRITERES DE LA REPRODUCTION | 3 |
| I. Le cycle œstral chez la vache..... | 3 |
| I.1. L'activité ovarienne cyclique chez la vache..... | 3 |
| I.1.1. Ovogenèse | 3 |
| I.1.2. Folliculogenèse..... | 4 |
| I.1.3. La phase lutéale..... | 5 |
| II. Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache..... | 5 |
| II.1. Régulation de la sécrétion de la GnRH..... | 5 |
| II.1.1. Facteurs internes..... | 6 |
| II.1.2. Facteurs externes..... | 6 |
| II.2. L'axe hypothalamo-hypophysaire-ovaire (régulation de la croissance folliculaire)...7 | |
| II.2.1. Emergence d'une vague folliculaire..... | 7 |
| III. Reprise de l'activité sexuelle postpartum..... | 7 |
| III.1. Classification des différents types d'anoestrus..... | 8 |
| III.2. L'activité hormonale cyclique en postpartum..... | 8 |
| III.3. L'involution utérine..... | 9 |
| III.3.1. Modifications associées à l'involution..... | 9 |
| III.3.2. Facteurs d'influence de l'involution utérine..... | 9 |
| III.3.3. Pathogénie du retard d'involution utérine..... | 10 |
| III.4. Anomalies de reprise de la cyclicité postpartum | 10 |
| <u>CHAPITRE II</u> : ETAT CORPOREL : NOTATION, PROFIL POSTPARTUM | 11 |
| I. Notation de l'état corporel..... | 11 |
| I.1. Technique d'estimation de la composition corporelle des bovins..... | 11 |
| I.1.1 Principes et échelles de notation | 11 |

| | |
|---|-----------|
| a. Note d'état d'engraissement..... | 12 |
| b. Méthodes de notation des vaches laitière..... | 12 |
| I.1.2. Repères anatomiques..... | 13 |
| I.2. Intérêt de la notation de l'état corporel..... | 16 |
| I. 2. 1. Représentativité du statut énergétique de l'animal..... | 16 |
| I. 2. 2 Fiabilité de la méthode..... | 16 |
| II. Corrélation entre note d'état et d'autres paramètres de la vache..... | 16 |
| II.1. Le Poids Vif..... | 16 |
| II.1.1 Estimation du poids d'une vache..... | 17 |
| II. 1. 2 Relation avec la note d'état | 17 |
| II.2 Réserves énergétiques | 17 |
| II.3. Bilan Energétique..... | 18 |
| II.3.1. Evolution du bilan énergétique..... | 18 |
| II. 3 .2 Appréciation par l'évolution de la note d'état corporel | 19 |
| a. D'un point de vue individuel..... | 19 |
| b. Au sein du troupeau..... | 19 |
| III. Profil de l'état corporel au cours du postpartum chez la vache laitière..... | 20 |
| III.1. Influence du stade du postpartum | 20 |
| a. Appétit des vaches..... | 21 |
| <u>CHAPITRE III</u> : RELATION ENTRE NOTE D'ETAT ET REPRODUCTION..... | 22 |
| I. Influence de la note d'état sur la reprise de cyclicité en post-partum..... | 22 |
| I.1. Reprise d'activité sexuelle en post-partum | 22 |
| I.1.1. Rétablissement de l'activité hormonale..... | 22 |
| I.1.2. Profils de progestérone..... | 23 |
| I.2. Reprise d'activité différée..... | 23 |
| I.2.1. Cessation d'activité après une première ovulation..... | 24 |
| I.2.2. Phase lutéale prolongée..... | 24 |
| I.2.3. Phase lutéale courte..... | 24 |
| I.2.4. Kystes..... | 25 |
| I.3. Note d'état corporel et profils de cyclicité..... | 26 |
| I.3.1. Chez les génisses..... | 26 |
| I.3.2. Chez les multipares..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| I.4. Note d'état corporel et œstrus | 27 |
| 1.4.1. L'expression des chaleurs | 27 |
| I. 4. 2. L'influence de la cyclicité | 27 |
| ETUDE EXPERIMENTALE | |
| <u>CHAPITRE IV</u> : MATERIELS ET METHODES..... | 29 |
| I. Choix de l'institut technique des élevages de BABA-ALI..... | 30 |
| II. Matériels utilisés..... | 30 |
| III. Cadre de travail..... | 30 |
| III.1. Enquête préliminaire (Anamnèse)..... | 30 |
| III.2. Etude des paramètres cliniques..... | 31 |
| III.2.1. L'examen loco-régional..... | 31 |
| III.2.2. Examen morpho-métriques..... | 31 |
| III.2.3. Palpation transrectale..... | 32 |
| a. Le col utérin..... | 32 |
| b. La bifurcation des cornes..... | 32 |
| c. Les cornes utérines..... | 32 |
| d. Les ovaires..... | 33 |
| III.3. Etude complémentaire..... | 33 |
| III.3.1. Imagerie par échographie..... | 33 |
| III.3.2. Examen sérologique..... | 34 |
| III.4. Synchronisation des chaleurs et Insémination artificielle..... | 34 |
| III.5. Diagnostique de gestation..... | 37 |
| <u>CHAPITRE V</u>: RESULTATS ET DISCUSSIONS..... | 38 |
| I. Résultats de l'enquête préliminaire..... | 38 |
| II. Résultats de la Palpation transrectale et de l'imagerie par échographie..... | 39 |
| III. Résultats de l'examen sérologique..... | 43 |
| IV. Résultat de l'examen morpho-métrique et production laitière..... | 46 |
| V. Résultat de l'insémination artificielle..... | 49 |

CONCLUSION.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

ANNEXES.

- **Polyoestrien** : animal qui présente plusieurs cycles œstraux par an ⁽⁴²⁾.
- **Granulosa** : Ensemble de cellules qui entourent l'ovocyte dans le follicule primaire, secondaire et tertiaire, puis se regroupent à la périphérie dans le follicule de De Graaf ⁽⁴²⁾.
- **Phéromone** : Substances chimiques, composés organiques simples (alcools, cétones, aldéhydes, amines...), qui agissent sur d'autres individus de la même espèce (des congénères) pour modifier leur comportement social ou sexuel par l'odorat. C'est une communication chimique. Les phéromones sexuelles attirent les mâles vers les femelles. Inversement, Les phéromones sexuelles des mâles agissent sur les femelles. Il existe des phéromones incitatrices (releasers) à action courte et des phéromones modificatrices (primers) à action durable ⁽⁴²⁾.
- **Substances opiacées** : Substances naturelles contenues dans le latex (opium) du pavot. Narcotiques, elles peuvent être des drogues illicites dangereuses ⁽⁴²⁾.
- **Atrésie folliculaire** : Résorption programmée d'un ovocyte ou d'un follicule. L'*atrésie folliculaire* peut se produire à n'importe quel stade de l'ovogénèse ⁽⁴²⁾.
- **Lochies** : Ecoulement vaginal normal, brunâtre et inodore, durant quelques jours après la mise bas ⁽⁴²⁾.
- **LTB4** : Leucotriène B4 impliqué dans l'inflammation ⁽⁴²⁾.
- **BCS** : Body condition score.
- **GMO** : Gain moyen quotidien.
- **L'odds ratio** : également appelé rapport des chances, rapport des cotes ou risque relatif rapproché, est une mesure statistique, exprimant le degré de dépendance entre des variables aléatoires qualitatives ⁽⁴²⁾.
- **Intervalles V-IAf** : intervalles vêlage insémination fécondante.

La notation de l'état corporel s'est développée ces trente dernières années. Elle s'est avérée comme un outil simple d'utilisation pour évaluer les réserves énergétiques et adipeuses d'un animal. Son utilisation s'est surtout développée en élevage laitier.

L'étude des variations de la note d'état corporel s'avère un excellent estimateur de la conduite nutritionnelle du troupeau et, bien plus encore, la perte d'état corporel en post-partum est le reflet du déficit énergétique inhérent à tout début de lactation.

Aujourd'hui encore, nos performances restent proches de celles obtenues durant les années cinquante dans les pays qui sont aujourd'hui de grands producteurs de lait. Dans les pays développés, une vache laitière produit 60 litres/jour. En Algérie, la moyenne de production est de 12 litres/vache alors qu'on consomme près de 4 milliards de litres de lait chaque année.

Que faut-il faire pour satisfaire la demande nationale en lait et mettre un terme aux importations de la poudre de lait qui ont atteint 800 millions de dollars en 2010 sans compter la facture des subventions ?

Le faible rendement de production laitière de nos vaches ainsi que leurs performances de reproduction constitue un réel défi, donc une vache qui tarde à être pleine après avoir mis bas tardera à donner une prochaine naissance et surtout tardera à donner une nouvelle lactation.

Les résultats d'études ultérieures ont indiqué que ces problèmes sont essentiellement liés à une alimentation carencée et déséquilibrée et à des erreurs de gestion tant d'alimentation que de reproduction. C'est précisément la mise en place des techniques de gestion de ces deux volets qui pourrait être à l'origine d'une optimisation des productions dans l'état actuel de l'élevage laitier.

L'objectif de notre étude, se place dans cette optique et consiste ainsi à déterminer l'influence de la lipomobilisation sur la fertilité et la reprise de la cyclicité chez les vaches laitières en période post-partum au niveau de l'institut technique des élevages de Baba Ali.

CHAPITRE I : PHYSIOLOGIE ET CRITERES DE LA REPRODUCTION

La fécondité du troupeau représente un facteur essentiel de rentabilité et l'optimum économique en élevage bovin est d'obtenir un veau par an et par vache ce qui signifie que l'intervalle mise-bas nouvelle fécondation ne doit pas dépasser les 90 à 100 jours. La remise à la reproduction pendant le post-partum est conditionné par 2 facteurs essentiels : l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne. ⁽¹⁾

I. Le cycle œstral chez la vache :

La vache est une espèce polyœstrienne de type continu avec une durée moyenne de cycle de 21 à 22 jours chez la femelle multipare et de 20 jours chez la génisse. L'activité sexuelle débute à la puberté, quand l'animal a atteint 50 à 60 % de son poids adulte, puis elle est marquée par cette activité cyclique, caractérisée par l'apparition périodique de l'œstrus. La presque totalité des génisses laitières sont cyclées à 15 mois ⁽¹⁾.

Le pro-œstrus correspond à la croissance folliculaire terminale.

L'œstrus ou chaleur est la période d'acceptation du mâle et de la saillie. C'est la période de maturité folliculaire au niveau de l'ovaire, suivie de l'ovulation. Cet œstrus dure de 6 à 30 heures, et se caractérise par des manifestations extérieures : excitation, inquiétude, beuglements, recherche de chevauchement de ses compagnes, acceptation passive du chevauchement et écoulement de mucus. L'ovulation a lieu 6 à 14 h après la fin de l'œstrus et est suivie par la formation du corps jaune et l'installation d'un état pré-gravidique de l'utérus, correspondant à la période d'installation de la fonction lutéale.

C'est au cours du **met-œstrus** que le corps jaune se forme à partir du follicule qui a ovulé.

Le di-œstrus est caractérisé par la présence de corps jaunes. En absence de fécondation, le corps jaune régresse, les animaux retournent en **pro-œstrus**.

Ainsi débute un nouveau cycle. ⁽²⁾

I.1. L'activité ovarienne cyclique chez la vache :

I.1.1. Ovogenèse :

L'ovogenèse, débutée lors du développement embryonnaire, s'est arrêtée à la prophase méiotique, laissant les ovocytes I entourés de cellules folliculeuses. Le nombre de ces follicules primordiaux, 235 000 à la naissance chez la vache ⁽¹⁾, diminuera avec l'âge par dégénérescence. Au cours de la succession des cycles, certains ovocytes iront jusqu'à la

maturation et la ponte ovulaire, tandis que la majorité dégénèrera dans les follicules atrésiques. Seulement quelques centaines d'ovocytes primordiaux achèveront ainsi la première division de la méiose pour évoluer en ovocyte II avec émission du premier globule polaire, suivie de la seconde division méiotique. C'est au stade métaphase de cette division qu'a lieu l'ovulation, et la maturation finale se déroulera lors de la fécondation, avec émission du second globule polaire ⁽¹⁾.

I.1.2. Folliculogenèse :

La folliculogenèse est un phénomène continu, succession des différentes étapes du développement folliculaire, structure endocrine temporaire, depuis le moment où il sort de la réserve constituée lors du développement embryonnaire, jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation.

A partir de la puberté, chaque jour, environ 80 follicules primordiaux (diamètre 30 µm) débutent leur croissance par multiplication des cellules folliculaires et développement de l'ovocyte ^(3, 1). Cette croissance aboutit successivement aux stades de follicule primaire, secondaire puis tertiaire, à partir duquel commence la différenciation de l'antrum. Au cours de cette croissance, les follicules acquièrent également des récepteurs les rendant potentiellement capables de répondre à une stimulation gonadotrope : récepteurs à LH (Luteinizing Hormone) pour les cellules de la thèque interne et récepteurs à FSH (Follicle Stimulating Hormone) pour les cellules de la granulosa ^(3, 4).

La maturation qui s'ensuit, et qui ne concerne que quelques centaines de follicules pour toute la période de la vie génitale, est communément décrite par les concepts de recrutement, sélection et dominance. Elle est sous l'influence des gonadotrophines puis de l'émergence d'un ou de plusieurs follicules ovulatoires.

Le recrutement est l'entrée en croissance terminale d'un groupe de follicules gonadodépendants. **La sélection** est l'émergence parmi les follicules recrutés du follicule ovulatoire. Enfin, **la dominance** correspond à l'amorce de la régression des autres follicules recrutés et au blocage du recrutement d'autres follicules ^(3, 4).

La croissance terminale du follicule pré-ovulatoire, qui se déroule pendant la phase folliculaire, est explosive, de l'ordre de 5 à 6 mm par jour ⁽³⁾. Ce follicule ovulera si le corps jaune du cycle précédent a régressé. En général, un seul follicule ovule par cycle ; la fréquence des ovulations multiples est de 3 à 6 % chez la vache ⁽³⁾.

I.1.3. La phase lutéale :

Immédiatement après l'ovulation débute la phase lutéale, tout follicule rompu étant le siège de remaniements cytologiques et biochimiques qui conduisent à la formation du corps jaune. Cet organite contient des grandes cellules issues de la granulosa et des petites provenant de la thèque interne. En fin de croissance, il atteint un diamètre minimal de 20 mm. Il sécrète essentiellement de la progestérone, mais aussi des œstrogènes, de la relaxine et de l'ocytocine⁽¹⁾.

L'évolution du corps jaune chez la vache se réalise en trois temps : une période de croissance de 4 à 5 jours, au cours de laquelle il est insensible aux prostaglandines ; un temps de maintien d'activité pendant 8 à 10 jours ; enfin, s'il n'y a pas eu de fécondation, une période de lutéolyse, à partir du 17ème-18ème jour du cycle, aboutissant à la formation d'un reliquat ovarien, le corps blanc (**Figure 01**)⁽³⁾.

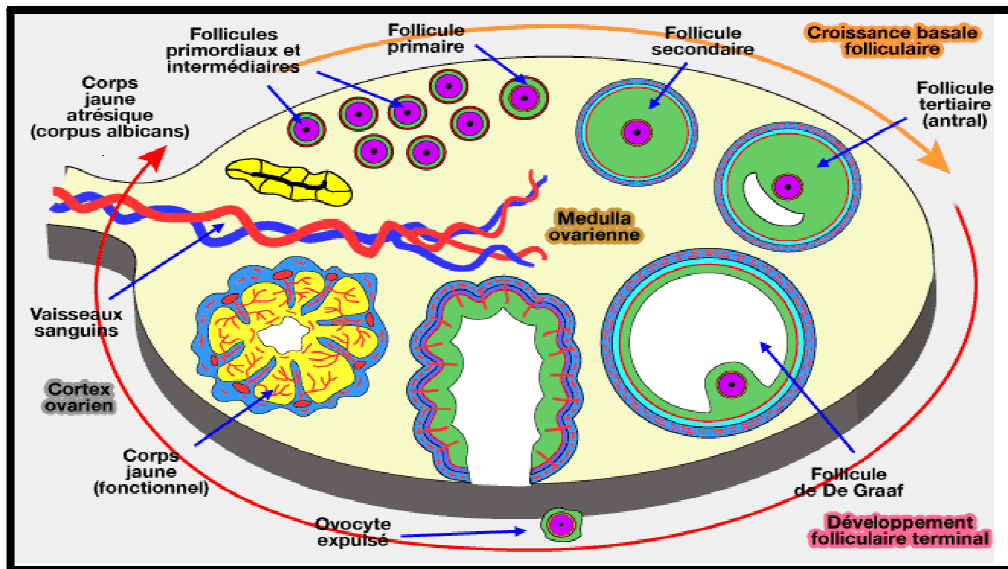


Figure 01 : Diagramme représentant les étapes du développement folliculaire⁽⁶⁾.

II. Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache :

La physiologie du cycle sexuel est complexe et fait intervenir le système nerveux central (axe hypothalamo-hypophysaire) et l'appareil génital (ovaires et utérus). Les stéroïdes sexuels (œstradiol et progestérone) sont les principales hormones produites par les ovaires⁽⁵⁾ (**Figure 02**).

II.1. Régulation de la sécrétion de la GnRH :

L'hypothalamus synthétise et libère la « gonadotropin releasing hormone » (**GnRH**) qui agit sur l'antéhypophyse. Celui-ci synthétise à son tour l'hormone folliculo-stimulante (**FSH**) et l'hormone lutéinisante (**LH**).

FSH participe au recrutement et au début de croissance folliculaire. De même, elle stimule la production d'œstradiol.

LH permet la maturation folliculaire, provoque l'ovulation et la formation du corps jaune. Ce dernier produit la progestérone qui, par rétrocontrôle négatif, inhibe la synthèse de GnRH et donc la libération de LH. L'ovulation n'est plus réalisable. Enfin la prostaglandine libérée par l'utérus ($\text{PGF}_{2\alpha}$) lyse le corps jaune en absence de gestation⁽⁵⁾ (**Figure 02**).

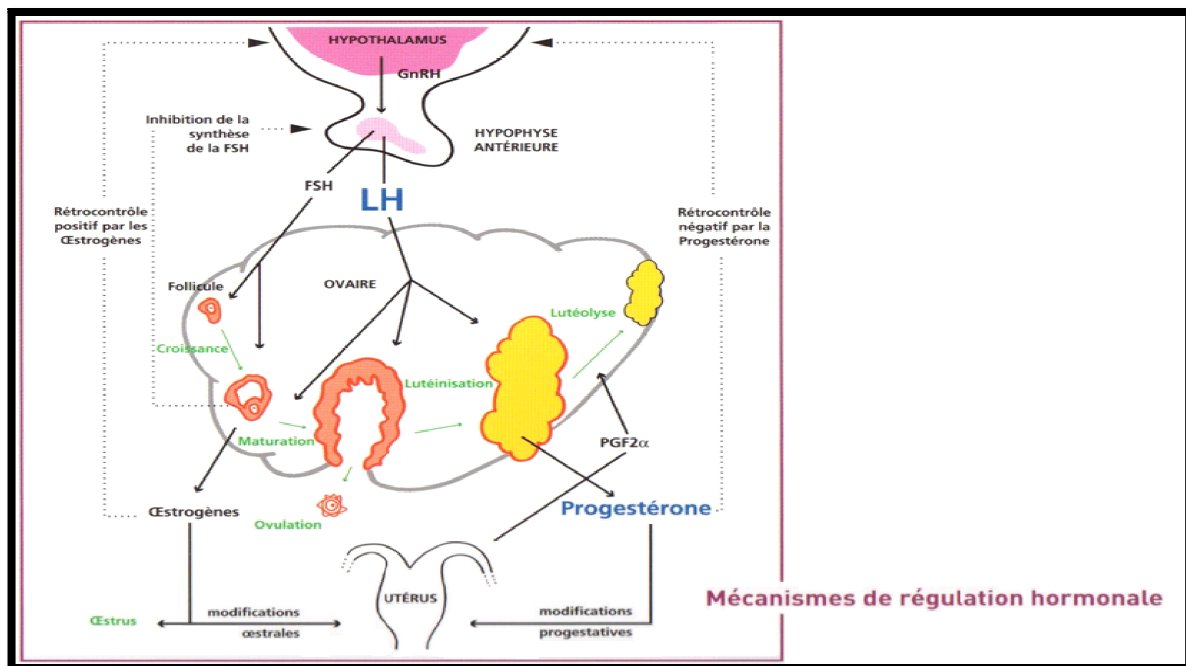


Figure 02 : Régulation hormonale du cycle œstral⁽⁵⁾

II.1.1. Facteurs internes :

Ce sont principalement les hormones stéroïdes ovariennes, la progestérone et l'œstradiol. La progestérone agit sur les neurones de la GnRH en abaissant la fréquence des décharges de GnRH. Lors de la phase lutéinique, où les concentrations de progestérone sont élevées, l'œstradiol agit en synergie avec la progestérone pour diminuer la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus. Au contraire, pendant la phase folliculaire, l'œstradiol sécrété par le follicule pré-ovulatoire exerce une rétroaction positive sur la GnRH, ce qui provoque la prolongation d'une sécrétion élevée responsable des pics pré-ovulatoires de LH et de FSH⁽³⁾.

II.1.2. Facteurs externes :

Ce sont essentiellement le statut nutritionnel de l'animal, le stimulus d'allaitement chez la vache allaitante, les phéromones du mâle ainsi que la photopériode (corrélation positive démontrée chez la vache entre fertilité et longueur du jour).

Le stimulus nerveux de la tétée, voire de la traite, entraîne en début de post-partum une inhibition de la sécrétion de GnRH, le mécanisme faisant éventuellement intervenir la libération de substances opiacées au niveau du système nerveux central. Ceci expliquerait en partie l'état d'anoestrus post-partum chez les vaches allaitantes ^(1,3).

II.2. L'axe hypothalamo-hypophysaire-ovaire (régulation de la croissance folliculaire) :

II.2.1. Emergence d'une vague folliculaire :

Au cours du cycle œstral, chez la génisse et la vache adulte, les follicules antraux se développent continuellement. Tous les 7-10 jours, une augmentation de FSH plasmatique se produit et va permettre de recruter un groupe de follicules, c'est une vague folliculaire. Au cours d'un cycle on observe en moyenne 2 à 3 vagues folliculaires ⁽⁴⁾ (**Figure 04**).

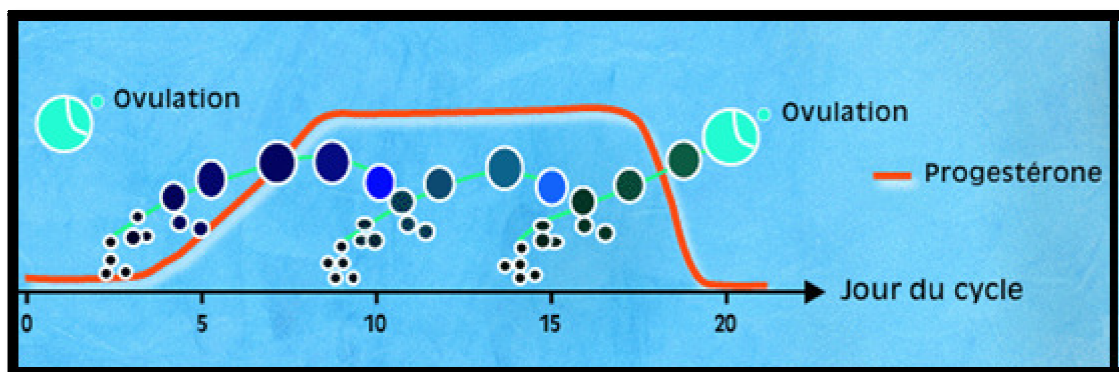


Figure 03 : Vagues folliculaires au cours du cycle ⁽⁴⁾.

En l'absence de stimulation gonadotrope, les follicules grossissent jusqu'à 4 mm (**recrutement**), puis leur croissance s'arrête et ils disparaissent par le processus d'atrésie. Une stimulation par la FSH et la LH est nécessaire pour une croissance des follicules au-delà de 4 mm. Lorsqu'ils atteignent 5 mm, quelques uns (entre 2 et 4) sont sélectionnés : ils sont toujours FSH dépendants (**sélection**) ⁽⁴⁾.

A 10 mm, un des follicules devient dominant suite à l'acquisition d'un mécanisme lui permettant de poursuivre sa croissance en présence de faible quantité de FSH et provoque l'atrésie des autres. Ce follicule dominant est réceptif à la LH (**dominance**) ⁽³⁾.

III. Reprise de l'activité sexuelle post-partum :

La période post-partum a un rôle déterminant sur l'efficacité de la reproduction en élevage. En effet la reproduction reprend après une période d'inactivité ovarienne ou anoestrus.

Il faut distinguer :

- **L'anoestrus physiologique**, c'est l'absence de chaleur en début de post-partum.
- **L'anoestrus pathologique**, c'est l'absence de chaleur au-delà de 50 jours post-partum⁽⁷⁾.

III.1. Classification des différents types d'anoestrus :

1. Inactivité ovarienne (faible développement folliculaire, anovulation...)
2. Chaleur silencieuse ou suboestrus (absence de comportement d'oestrus)
3. Activité ovarienne ralentie (follicule dominant persistant)
4. Formation de kystes ovariens et/ou kyste folliculaire lutéinisé.
5. Persistance de corps jaune

La reprise d'activité sexuelle après vêlage est généralement précoce chez la vache laitière. Mais 50 à 70 % seulement des animaux présentent des profils de reprise d'activité cyclique normaux et réguliers à 50 jours post-partum⁽⁷⁾.

III.2. L'activité hormonale cyclique en post-partum :

Durant l'activité post-partum, l'utérus involue et l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique est à nouveau fonctionnel ce qui aboutit à la première ovulation et à la reprise de l'activité cyclique. En temps normal l'ensemble est fonctionnel dans les 6 semaines post-partum. En effet 90 % des vaches ont leur première ovulation dans cette période⁽⁷⁾.

Chez les vaches laitières l'intervalle vêlage-première ovulation (IV-OP) est compris entre 15 et 30 jours.

Les étapes de la reprise de l'activité :

De J0 à J4 : les ovaires sont réfractaires à la FSH et à la LH, l'hypophyse redevient sensible à la GnRH, ainsi la concentration en FSH augmente mais il n'y a pas de croissance folliculaire en raison de la période réfractaire.

De J4 à J10 : à cette période l'augmentation de FSH permet la mise en place de la première vague folliculaire mais celle-ci n'aboutit pas à une ovulation en raison de l'absence de pic de LH, due à la présence de progestérone.

De J10 à J20 : la sensibilité de l'hypophyse à la GnRH s'accroît et il y a alors sécrétion de LH aboutissant à une ovulation à 15-17 jours. Celle-ci n'est généralement pas accompagnée de chaleur.

De J18 à J24 : première phase lutéale souvent courte, environ 14 jours en raison d'une insuffisance de lutéinisation. Cette étape peut amener à la formation de kyste.

De J25 à J35 : le retour à une activité ovarienne normale et cyclique indique la restauration des interactions entre hypothalamus, hypophyse, ovaires et utérus. Ces interactions sont nécessaires au démarrage d'un nouveau cycle de reproduction ⁽⁷⁾.

III.3. L'involution utérine

L'involution utérine consiste en une phase de récupération par l'utérus d'un état physiologique compatible avec une nouvelle gestation. C'est tout à la fois un processus dynamique et complexe qui implique diverses modifications anatomiques, histologiques, bactériologiques, immunologiques et biochimiques qui concernent tout à la fois l'endomètre, le stroma utérin, le myomètre mais également l'ovaire ⁽⁸⁾.

III.3.1. Modifications associées à l'involution :

Elles se caractérisent essentiellement par une réduction de la taille de l'utérus, conséquence des effets conjugués des contractions utérines, de la réduction de la taille des cellules myométriales, de la vasoconstriction et la diminution du débit sanguin vers l'utérus, de l'élimination des lochies et de la résorption de l'œdème tissulaire ⁽⁹⁾.

Le délai moyen de 30 jours peut être pris en considération pour diagnostiquer un retard d'involution utérine sur base de la présence au delà de ce délai d'une ou de deux cornes de diamètre supérieur à 5 cm. Les changements au niveau de **la corne non-gravide** sont généralement moins importants et son involution est plus rapide.

L'involution du **col utérin** se produit plus lentement que celle des cornes utérines et ne sera habituellement terminée qu'entre le 40ème et le 50ème jour du post-partum.

Un toucher vaginal permet de constater la fermeture du col en 24 à 48 heures. Après 2 à 3 jours, il devient difficile d'effectuer une exploration utérine par cette voie ⁽³⁾.

III.3.2. Facteurs d'influence de l'involution utérine :

Divers facteurs sont susceptibles de modifier le délai normal d'involution utérine. Ainsi en est-il du **numéro de lactation**, de **la saison**, du **niveau de production laitière** au cours des premières semaines du post-partum de la présence d'une **rétenion placentaire**, de **l'infiltration graisseuse du foie**, de **la métrite** ou encore d'autres pathologies telles que la fièvre vitulaire, l'acétonémie, le déplacement de la caillette ou la mise-bas dystocique ⁽⁷⁾.

III.3.3. Pathogénie du retard d'involution utérine (RIU) :

Le processus de l'involution utérine est complexe. La pathogénie de son retard est encore loin d'être complètement élucidée. Elle entretient des relations étroites avec celle de l'infection utérine ⁽¹⁰⁾.

La qualité et le délai d'obtention d'une involution utérine normale résulte de la mise en jeu de 3 groupes de facteurs : le premier de nature hormonale, il comprend les œstrogènes, la progestérone, l'ocytocine et les prostaglandines essentiellement la PGF2a, la PGE2 et le LTB4. Le second groupe est de nature cellulaire et comprend les lymphocytes d'une part et les neutrophiles d'autre part. Les premiers sont largement impliqués dans les mécanismes de défense immunitaire et les seconds dans la phagocytose. Le troisième groupe rassemble les bactéries aérobiques d'une part (E.Coli et A.Pyogenes) et les bactéries anaérobiques (Fusobactérium et Bactéroïdes).

Ces divers facteurs peuvent aussi en fonction de leur type d'action se répartir en deux groupes, le premier comprenant ceux exerçant une action favorable sur le maintien d'un état immunitaire optimal: œstrogènes, ocytocine, PGF, LTB4, lymphocytes et neutrophiles et le second rassemblant ceux qui au contraire retardent le processus normal de l'involution utérine: progestérone, PGE, germes aérobiques et anaérobiques ⁽⁷⁾.

III.4. Anomalies de reprise de la cyclicité post-partum :

Un certain nombre d'anomalies de la reprise de cyclicité ont été identifiées :

- 1- Reprise d'activité différée (anoestrus).
- 2- Cessation d'activité après une première ovulation.
- 3- Phase lutéale courte.
- 4- Phase lutéale prolongée (corps jaune persistant).
- 5- Cyclicité ovarienne irrégulière.

Les deux anomalies les plus fréquentes sont le numéro 4 (avec une fréquence de 12 à 35 %) et le numéro 2 (10 à 20 %) ⁽⁹⁾.

Les facteurs de risques de ces anomalies sont multiples, citons les plus importants :

- Précocité de la première ovulation
- Maladies intercurrentes
- Déficit énergétique
- Stress thermique, qui est parfois à l'origine d'un anoestrus.

Les anomalies de reprise de l'activité cyclique après vêlage peuvent donc expliquer une partie des troubles de la fertilité rencontrés sur le terrain ⁽¹¹⁾.

CHAPITRE II : ETAT CORPOREL : NOTATION, PROFIL POSTPARTUM

La notation de l'état corporel est un indicateur du bilan énergétique et est utilisé non seulement pour le suivi d'élevage et l'évaluation de la conduite nutritionnelle du troupeau mais aussi dans de nombreuses enquêtes pour évaluer les paramètres de production et de reproduction.

Plusieurs grilles se sont développées selon les pays ou selon les races. La correspondance entre chacune d'elles est assez facile puisque les repères anatomiques étudiés pour l'attribution de la note sont assez uniformes ⁽¹²⁾.

I. Notation de l'état corporel :

L'appréciation du statut nutritionnel de la vache laitière nécessite de connaître :

- La valeur de la ration, estimée à partir de tables ou par analyse chimique ;
- Les quantités d'aliments, fourrages et concentrés, distribués et celles effectivement ingérées par l'animal, variables notamment suivant son stade physiologique et sa place dans la hiérarchie du troupeau ;
- La digestibilité de la ration, fonction de son état de conservation, de sa fibrosité et des éventuels traitements nécessaires à sa fabrication.

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. Cette méthode couramment employée à l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps.

Sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi la production laitière ⁽¹²⁾.

Ainsi, la notation de l'état corporel apparaît comme un moyen intéressant pour l'estimation de la quantité d'énergie métabolisable, stockée dans la graisse et les muscles, et de la mobilisation des réserves tissulaires. Elle est de plus en plus utilisée dans les exploitations bovines pour contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels ⁽¹³⁾.

I.1. Technique d'estimation de la composition corporelle des bovins :

I.1.1 Principes et échelles de notation :

a. Note d'état d'engraissement :

Le but de la note d'état est de juger l'importance du tissu adipeux sous-cutané, lui-même bon indicateur de l'adiposité totale du corps. Pour réaliser au mieux des observations reproductibles et répétables, il est nécessaire de les baser sur des repères anatomiques précis et de les exprimer sous formes de notes. Cette méthode fait donc appel à des techniciens expérimentés et c'est la seule utilisée dans la pratique de l'élevage actuellement ⁽¹⁴⁾.

Par la note d'état, on cherche à apprécier, par palpation l'importance des dépôts adipeux sous-cutanés présents à des endroits variés de l'animal. Pour cela, il existe différents systèmes de notation, pour lesquels il est fondamental de s'intéresser à la précision du ⁽¹⁴⁾. Un protocole précis permet d'une part d'améliorer la répétabilité et le biais existant entre les notateurs puisque l'on diminue le biais de subjectivité, d'autre part de diminuer le nombre de sites nécessaires. Il existe différents systèmes de notation des états corporels :

- **Le système européen** (de 1 à 5) : Au sein du système européen, on trouve différentes grilles de notation en fonction des races bovines ou du moins en fonction du type allaitant ou laitier ⁽¹⁴⁾.
- **Le système américain** : En général, la notation va également de 1 à 5 mais il précise le score par des $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ points de majoration ou de minoration ; il existe aussi des systèmes allant de 1 à 9 pour tenter d'être plus précis. Un système basé sur l'observation et la palpation de 7 sites est suffisant pour classer les vaches dans des catégories de 0.25 allant de 2.25 à 4.00 ⁽¹⁵⁾.
- **Le système australien** utilise 8 sites et **le système néo-zélandais** en utilise 10 ⁽¹⁴⁾.

b. Méthodes de notation des vaches laitière :

Plusieurs barèmes ont été proposés pour noter l'état des vaches laitières ; ils reposent soit sur la simple observation de l'animal soit sur le maniement de différentes régions anatomiques.

Un premier fut celui de LOWMAN où il différencie 6 classes d'état (notes de 0 à 5), appréciées par palpation au niveau des apophyses transverses des vertèbres lombaires.

On peut citer le système de WILDMAN utilisant la palpation du dos et de la croupe pour classer les vaches de 1 (état émacié) à 5 (obèse).

Avec l'essor de l'échographie, une expérimentation consistant à valider le système de notation D'EDMONSON grâce à la mesure de l'épaisseur du gras sous-cutané au niveau des vertèbres lombaires et de la croupe ⁽¹³⁾.

Cette expérience est parvenue aux conclusions suivantes : le système d'EDMONSON peut être utilisé sur des races laitières autres que la Holstein est valable sur toute la durée de la lactation ⁽¹⁴⁾.

I.1.2. Repères anatomiques:

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 ⁽¹⁶⁾. On retrouve les mêmes repères anatomiques : processus épineux des vertèbres thoraciques et lombaires, processus transverses des lombaires, les tubérosités iliaques (pointe de la hanche) et ischiatiques (pointe de la fesse), le détroit caudal, la base de la queue et la ligne du dos, contour des côtes, principalement ⁽¹⁶⁾.

La couverture tissulaire peut être estimée par la palpation et/ou l'inspection visuelle ⁽¹⁵⁾.

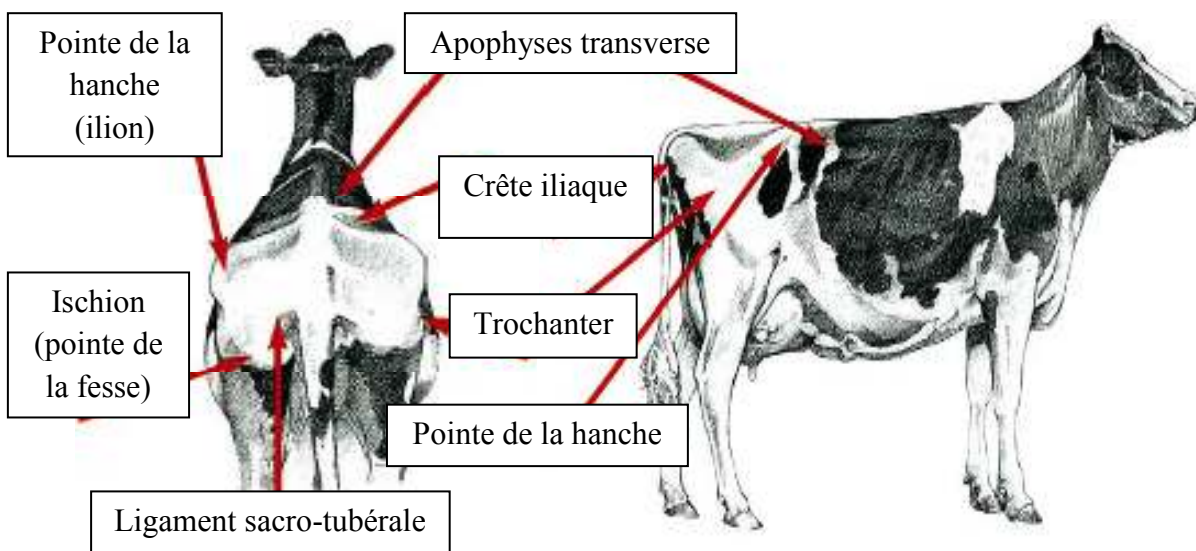


Figure 04 : localisation anatomique ⁽¹⁸⁾.

Selon une grille de notation établie par l'Institut Technique de l'Élevage Bovin ⁽¹⁷⁾, chaque critère anatomique se voit attribuer par un observateur une note de 0 à 5, la note globale correspondant à la moyenne de 6 notes (avec une précision de 0,5 point), de 0 pour vache cachectique à 5 pour vache très grasse ^(10,17).

| NOTE | NOTE ARRIERE | | | | NOTE DU FLANC | |
|-------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|
| | Pointe des fesses | Ligament Sacro-tubéral | Détroit caudal | Epine dorsale | Pointe de la hanche | Apophyses vertébrales |
| 5 | Invisible | Invisible | Comblé | Invisible (dos plat) | | |
| 4 | Peu visible | Peu visible | Presque comblé | A peine visible | | Epineuses repérables |
| 3 | Couverte | Bien visible | Limites planes | Visible, couverte | | Epineuses visibles |
| 2 | Non couverte | Légèrement couvert | Légèrement creusé | Ligne marquée | Crête invisible | Transverses à angle vif |
| 1 | | En lame | Profond | Ligne irrégulière | Crête visible | Transverses séparées |
| 0 | | Très saillant | Très creusé | Corps vertébral apparent | | |

Tableau 01 : Principaux critères d’appréciation de l’état corporel des vaches laitières Holstein ⁽¹⁷⁾.

D’autres échelles de score existent : ainsi, outre-Atlantique, 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,

➤ 5 pour très grasse, avec une précision de 0,25 unité.

Des formules permettant la conversion d'une échelle à l'autre ont été établies ⁽¹⁵⁾.

| Score | Processus épineux (1) | Région entre les 2 types de processus (2) | Processus transverses (3) | Forme du fémur (4) | Pointes des brachettes et des brachettes (5) | Forme des tubérosités (6) | Entre les pointes des humérales (7) | État du basage de la queue et des lésures (8) |
|-------|--|---|---|--------------------|--|---------------------------|-------------------------------------|---|
| 1,00 | processus bien individualisés | | les processus sont très longs et courts | pointu | très effilées | épineuse serrée | dépression étroite | partiellement en contact avec la queue |
| 1,25 | | | | | | | | |
| 1,50 | | | | | | | | |
| 1,75 | | | | | | | | |
| 2,00 | processus bien individualisés | dépression évidente | sans fil, et très latéraux et courts | trimpé | présentante | tracé | | contact avec la queue |
| 2,25 | | | | | | | | |
| 2,50 | processus courts, serrés, serrés, serrés | | fil très long, légèrement incurvé | | | arrondies | dépression trimpé | |
| 2,75 | | | | | | | | |
| 3,00 | | | | | | | | |
| 3,25 | | | | | | | | |
| 3,50 | fil très aplati, processus épais, peu évidents | en parallèle | Processus latéraux | | | arrondie | dépression large et évidente | écarté, visible sans la queue |
| 3,75 | | | | | | | | |
| 4,00 | plus, processus indiscernables | quasi-pair | fil très long | | | | | processus indiscernables de queue |
| 4,25 | | | | | | | | |
| 4,50 | refusés dans la queue | arrondi (serrés) | | | | | | se confond avec la queue |
| 4,75 | | | | | | | | |
| 5,00 | | | | | | | | |
| | Défaut de conformation sévère | | | | | | | |
| | Oscillation bien visible | | | | | | | |
| | Oscillation et défauts équilibrés | | | | | | | |
| | Oscillation anormale apparente que les défauts | | | | | | | |
| | Pointe point sévère | | | | | | | |

Figure 05: Diagramme de notation d'état corporel pour les vaches Holstei ⁽¹⁵⁾

Il apparaît que les notes attribuées aux tubérosités ischiatiques et iliaques, à la dépression séparant ces deux proéminences, ainsi qu'à la région entre les pointes des hanches, reflètent étroitement la note globale d'état corporel.

Ces régions anatomiques en particulier semblent donc fiables et présentent un intérêt pour l'estimation de notes d'état sur des vaches en stabulation libre. La note d'une seule région serait même un bon indicateur de la note globale de l'animal ⁽¹³⁾.

I.2. Intérêts de la notation de l'état corporel chez la vache laitière:

I.2.1. Représentativité du statut énergétique de l'animal:

Bien que subjective, la méthode de notation de l'état corporel chez la vache peut toutefois être corrélée à d'autres mesures, objectives celles-ci, comme le poids vif ou la composition des tissus corporels. La note d'état corporel reflète l'épaisseur de la graisse sous cutanée ⁽¹³⁾.

Une corrélation positive a également été démontrée entre la note d'état corporel chez la vache et la lipomobilisation ^(19,20).

Une variation d'un point de la note d'état corporel représente environ 56 kg de variation de poids corporel, sur une échelle de score de 1 à 5 ⁽¹²⁾.

I.2.2. Fiabilité de la méthode :

La notation de l'état corporel apparaît comme une méthode répétable mais également reproductible : une corrélation de 82 % entre les notes attribuées à un animal par le même observateur, et de 79 % entre les notes accordées par les observateurs lors d'un même test ont été rapportées ⁽²¹⁾.

Environ 90 % des notations entre 2 observateurs ne diffèrent que de 0,25 point ⁽¹⁵⁾. D'autre part, il semble que l'utilisation de grilles sous forme de diagramme permet à un observateur débutant d'évaluer la note d'état corporel avec la même précision qu'un initié ⁽¹³⁾.

En lactation comme en période de tarissement, la notation de l'état corporel à des intervalles réguliers de 30 jours constitue une bonne méthode pour appréhender et détecter les changements de la condition corporelle au cours de ces 2 périodes, de façon significative et précise, ce qui illustre l'intérêt pratique d'une telle méthode ⁽²²⁾.

II. Correlation entre note d'etat et d'autres parametres de la vache :

II.1. Le Poids Vif :

II.1.1. Estimation du poids d'une vache :

La pesée est la méthode la plus fiable mais elle est coûteuse et lourde de manipulation. Elle n'est d'ailleurs pas si fiable car le poids varie en fonction du contenu digestif, ou reste stable alors que la vache perd des réserves : par exemple chez une vache gestante, les pertes sont masquées par la croissance du veau pendant la gestation ou par l'augmentation des contenus digestifs et mammaires pendant la première semaine de lactation ⁽¹⁰⁾.

La méthode la plus couramment utilisée et simple d'utilisation est celle du périmètre thoracique ⁽¹⁶⁾.

Il existe des grilles établissant le poids correspondant au périmètre mesuré. Il existe également des rubans bovométriques. Ils sont conçus en tissu de fibre de verre très résistant à la traction. Pour évaluer le poids de l'animal sur pied, il suffit de mesurer son tour de poitrine en arrière de l'épaule. Après avoir déterminé le tour en centimètres, on trouve la valeur du poids en kg correspondant à la mesure indiquée à l'envers du mètre ⁽¹⁶⁾.

II.1.2. Relation avec la note d'état :

Il ne peut exister de relation directe entre la note d'état et le poids de l'animal. La note évalue un état d'engraissement : deux animaux de poids très différents peuvent avoir la même note ⁽¹⁷⁾.

En pratique, la morphologie des vaches ayant fortement évolué ces deux dernières décennies, la valeur retenue pour un point d'état corporel actuellement, est de 40 kg ⁽²³⁾.

II.2. Réserves énergétiques :

Tous les auteurs s'accordent à dire que l'estimation des réserves énergétiques est le principal objectif de la notation. La mesure de la note d'état corporel est une méthode subjective pour évaluer la quantité d'énergie stockée dans les muscles et dans les tissus adipeux ⁽¹³⁾.

L'étude de Chilliard *et al* date de 1987 mais reste très intéressante quant à l'évaluation des variations des réserves corporelles de la vache au cours du cycle gestation-lactation. Dans les conditions de l'époque, une vache produisant 30 kg de lait mobilisait entre 15 et 60 kg de lipides, ce qui peut mener à plus de 2 kg par jour tant qu'elle subissait un bilan énergétique négatif. Une vache grasse pourrait, dans les conditions extrêmes, mobiliser jusqu'à 100 kg de lipides ⁽¹³⁾.

L'estimation de ces variations n'a pu être mise en évidence que par des techniques invasives nécessitant bien souvent l'abattage des animaux : mesure de diffusion de l'eau lourde, mesure de la taille des adipocytes ou des fibres musculaires, non utilisables sur le terrain. C'est malgré tout en étudiant la relation entre la note d'état et la taille des adipocytes du tissu adipeux sous-cutané qu'ont été estimées les valeurs d'un point d'état corporel (28 à 33 kg de lipides, 35 à 48 kg de poids vif) ⁽¹³⁾.

II.3. Bilan énergétique :

II.3.1. Evolution du bilan énergétique :

La sélection génétique, orientée vers l'augmentation de la production laitière, a rendu inévitable et systématique le déficit énergétique. Cette même sélection a pourtant aussi augmenté l'appétit des vaches. ⁽²⁵⁾

Le déficit énergétique est dû à une prise alimentaire qui augmente moins rapidement que les besoins énergétiques ⁽¹⁰⁾. En effet, la divergence d'évolution commence durant les derniers jours de lactation, où l'appétit diminue avant d'augmenter de nouveau après le vêlage. Des études récentes montrent une diminution de la consommation de 5 kg de matières sèches par jour dans la dernière semaine de gestation ⁽¹⁷⁾. Mais les apports recommandés (métabolisme de base, production laitière, et croissance pour les primipares) sont multipliés par trois à quatre dès la deuxième semaine de lactation alors que l'appétit de l'animal met deux à quatre mois avant d'atteindre son maximum ⁽²⁴⁾.

De plus, ce déficit est d'autant plus important que la vache soit une haute productrice, chez la vache laitière, la priorité est donnée à la production laitière par rapport aux réserves corporelles.

Le déterminisme est hormonal, par l'insuline d'une part et l'hormone de croissance (GH) d'autre part. La première s'oppose à la mobilisation des réserves alors que la GH, l'hormone de l'homéorhèse, elle donne la priorité à certains tissus, ici la mamelle pour l'obtention des nutriments ^(23,24) (**Figure 06**).

AGNE : Acides Gras Non Estérifiés.

ATP : Adénosine Tri Phosphate.

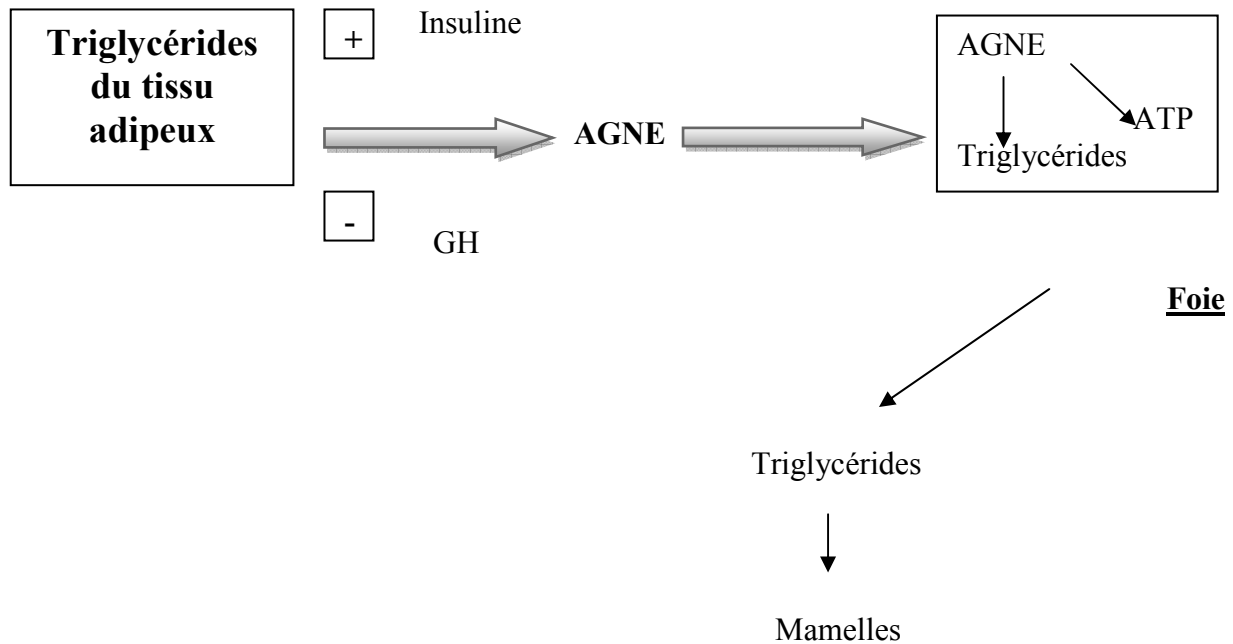


Figure 06: Modalités et contrôle hormonal de la mobilisation des réserves énergétiques en début de lactation ^(24,26)

II.3.2. Appréciation par l'évolution de la note d'état corporel :

a. D'un point de vue individuel :

L'appréciation du bilan énergétique est impossible individuellement en temps réel en élevage.

La note d'état corporel le permet indirectement ⁽²⁷⁾. Une vache qui maigrit beaucoup a subi un important pic de déficit énergétique ⁽²⁵⁾.

La note d'état permet de juger de son alimentation a posteriori. La quantité de graisse que l'animal possède résulte de ce que l'animal a digéré et utilisé ⁽¹⁷⁾.

b. Au sein du troupeau :

La note d'état reflète aussi le statut nutritionnel du troupeau. D'une manière générale, l'état corporel des animaux est l'un des indicateurs de l'efficacité et de la sécurité d'une ration. Les recommandations dans ce domaine préconisent moins de 10% des vaches ayant un état supérieur à 4 ou inférieur à 2,5. Il faudra cependant tenir compte du stade physiologique des animaux, cette norme doit être ajustée lorsque beaucoup d'animaux sont en début de lactation ⁽²⁶⁾.

Au cours de la seconde partie de lactation, le retour à un bilan énergétique positif s'accompagnera d'une reprise d'état, traduisant la reconstitution des réserves corporelles ⁽²⁸⁾.

III. Profil de l'état corporel au cours du postpartum chez la vache laitière :

III.1. Influence du stade du post-partum :

L'état corporel de la vache laitière suit une évolution caractérisée par 2 grandes phases :

- l'une comprise entre le vêlage et le 60ème jour de lactation ;
- l'autre au-delà du 60ème jour.

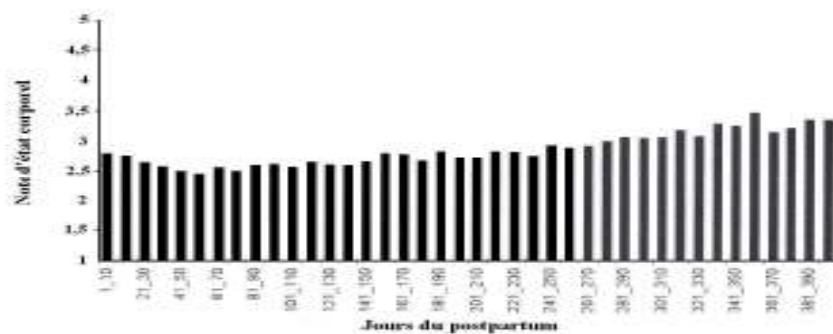


Figure 07 : Evolution de l'état corporel moyen au cours du *postpartum* chez les vaches laitières ⁽²⁸⁾.

Au cours de la **première phase**, une diminution significative de l'état corporel est observée avec une valeur moyenne diminuant de 2,8 à 2,5 points durant les 60 premiers jours de lactation ^(13, 15, 28).

Cette perte d'état est une manifestation de l'utilisation intense des réserves corporelles survenant après le part. Une mobilisation de 20 à 70 kg de lipides a été rapportée au cours des 60 jours suivant le vêlage ⁽²⁹⁾. Elle se traduit par la réduction de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée et du diamètre des adipocytes liée à la lyse des triglycérides. Elle s'accompagne d'une augmentation de la teneur plasmatique en acides gras qui atteint son pic vers le 15ème jour du post-partum. Cette augmentation reflète la lipolyse et la mobilisation des réserves adipeuses pour assurer les dépenses énergétiques de l'animal. Les raisons de la mobilisation des réserves graisseuses et donc de la diminution de l'état corporel observée en début de lactation sont liées à la balance énergétique négative ⁽²⁹⁾.

La production laitière moyenne augmente après le vêlage pour atteindre un pic dans les 4 à 8 premières semaines de lactation, tandis que la consommation alimentaire est maximale entre

la 12ème et la 15ème semaine : la prise d'énergie reste plus faible que la quantité d'énergie nécessaire à la production laitière. En compensation de ce déficit, la vache utilise ses réserves de graisse.

La seconde phase observée sur la courbe d'état corporel se situe au-delà du 60ème jour post-partum, avec une augmentation significative de 2,5 à 3,4 points ⁽²⁸⁾ Celle-ci traduit la reconstitution des réserves énergétiques de l'animal, liée au rétablissement de sa capacité d'ingestion de matière sèche ainsi qu'à l'activation de la lipogenèse au détriment de la lipolyse qui diminue. Les excédents de nutriments absorbés seront ainsi stockés dans les tissus de réserve, à l'origine d'une augmentation de la note d'état corporel.

A la fin de la lactation, la note d'état corporel redevient égale à celle du vêlage ⁽³⁰⁾.

a. Appétit des vaches :

Une vache avec des réserves peut mobiliser 40 à 50 kg de réserves adipeuses ce qui représente 400 à 500 litres de lait. En revanche, une vache maigre mobilise trois à quatre fois moins mais son appétit est supérieur ⁽³¹⁾.

La mobilisation des réserves doit être raisonnable. Les excès de mobilisation sont néfastes.

Plusieurs origines peuvent être répertoriées :

- soit c'est la vache elle-même qui est en cause : les vaches à haut potentiel n'ont pas un appétit plus élevé, ce qui conduit à un déficit énergétique plus élevé et à un excès de mobilisation.

- soit ce sont les apports qui sont insuffisants. C'est alors soit la ration qui est en cause, soit l'appétit des vaches qui est déprécié. L'appétit des vaches peut être déprécié par une maladie concomitante (mammites, métrite, maladie métabolique), par un état d'engraissement exagéré (la mobilisation est d'autant plus importante que cet état a été acquis précocement au tarissement) ou par une transition alimentaire mal conduite et qui ne laisse pas aux papilles ruminales le temps de se développer ni à la flore le temps de s'adapter à la nouvelle ration avec comme conséquence une ration mal valorisée voire une évolution vers l'acidose ruminale ⁽³¹⁾.

Notons que l'appétit des vaches et leur capacité d'absorption digestive sont liés au développement des papilles du rumen. Leur dimension entre le tarissement et le 3ème mois de lactation double. Leur capacité d'absorption des acides gras volatils (AGV) triple et la vitesse d'absorption ruminale quintuple alors ⁽³²⁾.

CHAPITRE III : RELATION ENTRE NOTE D'ETAT ET REPRODUCTION

La dégradation des performances de reproduction en élevage laitier est devenue la source de développement de nouvelles techniques permettant d'en appréhender les facteurs de risque. Outre la baisse de la fertilité et l'allongement de la fécondité, les anomalies de cyclicité sont aujourd'hui très fréquentes puisqu'elles peuvent concerner de 30 à 50 % des vaches ⁽³³⁾.

I. Influence de la note d'état sur la reprise de cyclicité en post-partum :

I.1. Reprise d'activité sexuelle en post-partum :

La période immédiate après le vêlage est suivie d'une inactivité ovarienne chez la vache laitière comme chez la vache allaitante, au sens d'une absence d'ovulation.

Les mécanismes qui conduisent au rétablissement de l'activité sexuelle chez la vache sont relativement bien connus. Avant le vêlage, les taux élevés d'œstrogènes fœtaux et de progestérone maternelle inhibent la sécrétion de LH et de FSH par l'axe hypothalamo-hypophysaire réduisant l'activité ovarienne ⁽⁹⁾.

I.1.1. Rétablissement de l'activité hormonale :

Les concentrations en FSH augmentent en cinq à dix jours après le vêlage, celles de LH commencent à augmenter dix à vingt jours après le part, avec une sensibilité accrue à l'hormone hypothalamique GnRH.

Mais la faible fréquence des pulses de LH provoque une faible production d'androgènes dans les cellules thécales du follicule.

Ces androgènes étant les précurseurs de la synthèse d'œstrogènes par les cellules de la granulosa, l'insuffisance en œstrogènes conduit ces follicules à l'atrésie.

Le facteur crucial déterminant le moment où l'ovulation peut avoir lieu est l'obtention de pulses de LH suffisants : 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 ; si la fréquence de décharge est d'un pic par heure, l'ovulation peut avoir lieu. Ces pulses sont conditionnés d'une part par la progestérone, principal agent inhibiteur de ces décharges durant la phase lutéinique et d'autre part par les œstrogènes qui, en quantité suffisante, exercent un rétrocontrôle positif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire ⁽⁴⁾.

I.1.2. Profils de progestérone :

La réalisation de dosages fréquents (deux ou trois fois par semaine dans le lait) de progestérone permet de suivre le profil de rétablissement de l'activité sexuelle cyclique après vêlage⁽⁹⁾ (**figure 08**).

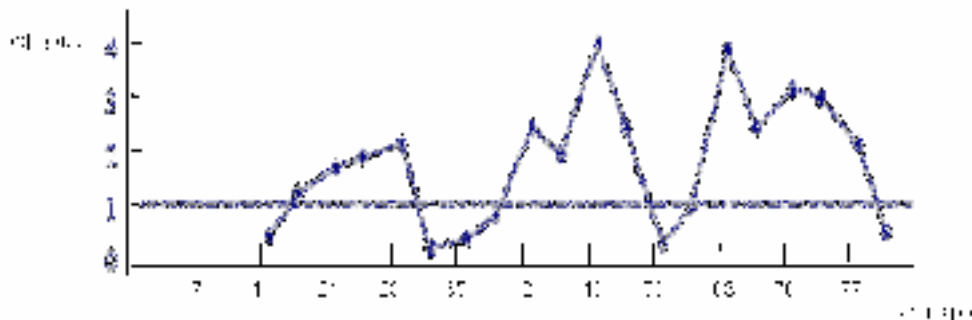


Figure 08 : Profil de progestérone normal, avec chaleurs régulières ⁽³⁴⁾.

I.2. Reprise d'activité différée :

La reprise d'activité différée se caractérise par un premier signe d'activité lutéale postérieur à 45 à 50 jours après le vêlage (**Figure 09**). Une vache est considérée en activité lutéale dès lors qu'elle présente au moins deux dosages de progestérone (pris deux fois par semaine) dans le lait supérieur ou égal à 1 ng/ml ou un dosage supérieur à 5ng/ml. Cette inactivité représenterait 10 à 20% des animaux. L'inactivité ovarienne prolongée touche essentiellement les primipares, notamment celles qui vêlent avec un état corporel inférieur à 2,5. Les difficultés de vêlage, les non délivrances, les mauvaises involutions utérines et les métrites perturbent la reprise de la cyclicité post-partum et sont autant de facteurs de risque connus d'inactivité ovarienne ⁽³⁵⁾.

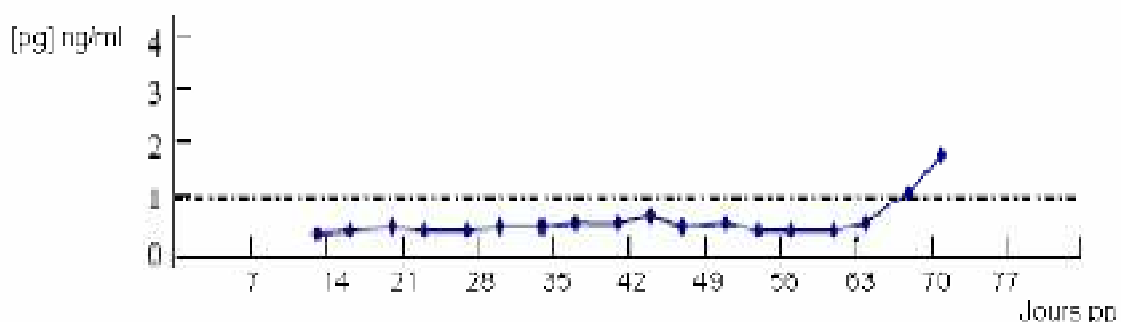


Figure 09 : Profil de progestérone lors d'absence d'activité ovarienne entre 30 et 50 jours ⁽³⁴⁾.

I.2.1. Cessation d'activité après une première ovulation :

On remarque une interruption de la sécrétion de progestérone pendant 12 à 14 jours (**Figure 10**). L'interruption de cyclicité est plus rare et touche 1 à 13% des animaux.

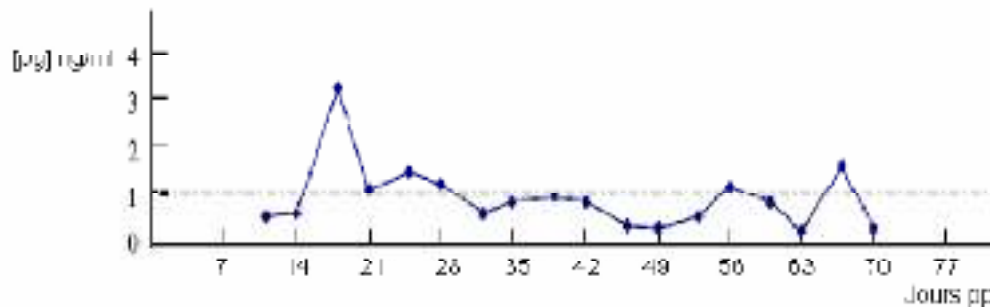


Figure 10 : Profils de progestérone correspondant à une interruption de cyclicité ⁽³⁶⁾.

I.2.2. Phase lutéale prolongée :

On parle également de corps jaune persistant ; la sécrétion de progestérone a lieu pendant plus de 19 à 28 jours au lieu de 16 à 17 jours physiologiquement (**Figure 11**). Elle représente 12 à 35% des profils post-partum. Le corps jaune qui persiste suit le plus souvent une première ovulation précoce et peut sécréter de la progestérone très au-delà de 50 jours de lactation. En plus des ovulations précoces, les pertes de poids excessives et une haute production sont des facteurs de risque de cette anomalie de cyclicité ⁽³⁵⁾.

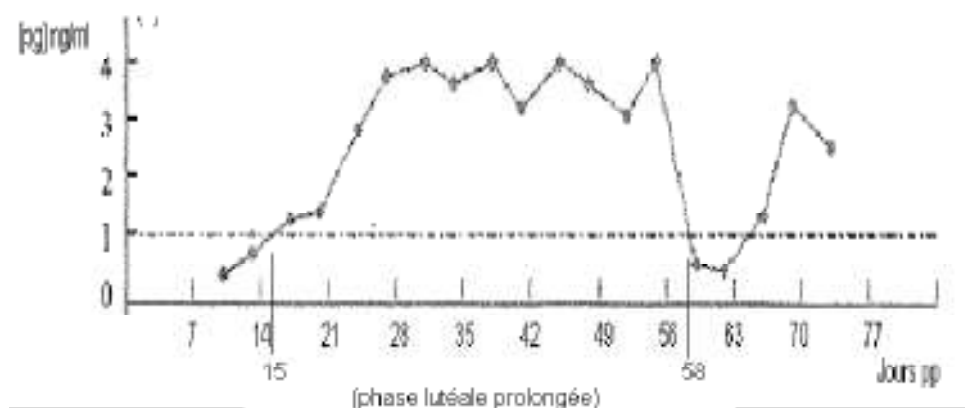


Figure 11 : Profils de progestérone correspondant à une phase lutéale prolongée ⁽³⁴⁾.

I.2.3. Phase lutéale courte :

La sécrétion de progestérone a lieu pendant moins de 10 jours (**Figure 12**). C'est un cas plus rare (moins de 5% des cas) et qui est jugé normal quand il intervient après la première ovulation ⁽⁹⁾.

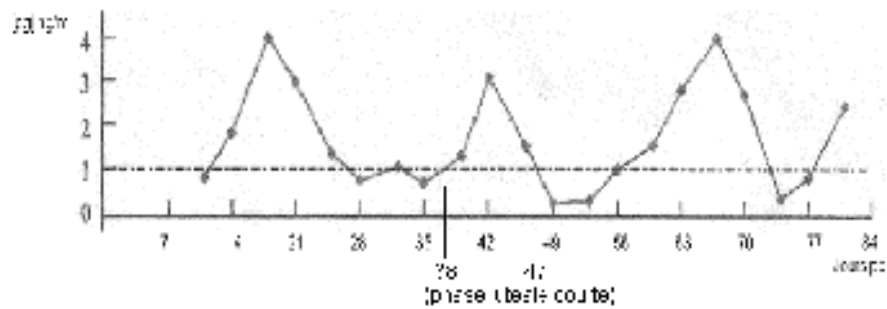


Figure 12 : Profil de progestérone correspondant à une phase lutéale courte ⁽³⁴⁾.

I.2.4. Kystes :

Les kystes ovariens sont considérés comme une cause majeure d'infertilité. Cependant 50% des kystes diagnostiqués disparaissent spontanément et ne perturbent pas la cyclicité. De plus, les kystes ne concernent que 10 à 15% des vaches laitières qui présentent des troubles de la reproduction ⁽³⁷⁾.

On définit le kyste ovarien comme une structure de type folliculaire dont la taille est supérieure à 25 mm et qui persiste plus de dix jours. Il est également possible que des structures de plus petite taille, mais qui persistent dans le temps en soient également, mais leur diagnostic en pratique est difficile ⁽³⁷⁾.

Deux types de kystes sont distingués : le kyste folliculaire dont les parois sont fines et qui sécrète rarement de la progestérone ; et le kyste lutéal qui possède des parois épaisses et qui est associé à une production variable de progestérone. Les kystes folliculaires s'accompagnent de quatre dominantes comportementales : comportement normal, irrégularité et allongement des cycles, anoestrus, nymphomanie. Les kystes lutéaux s'accompagnent exclusivement d'anoestrus ⁽³⁷⁾.

Le suivi de kystes marqués montre que dans 13% des cas seulement, le kyste persiste réellement mais dans 87% des cas, il est remplacé par un follicule qui ovule (sept cas sur vingt) ou qui est suivi du développement d'un autre kyste sur l'un ou l'autre des ovaires. Le kyste n'ovule en aucun cas ⁽¹⁾.

Notons que la présence de kyste peut être responsable de l'apparition d'anomalie de cyclicité. En effet, des hypothèses mettent en cause le rôle de kystes folliculaires dans le cas de reprise d'activité différée ou de kystes lutéaux lors de phase lutéale prolongée (mais le corps jaune persistant en reste le principal responsable) ⁽³⁷⁾.

I.3. Note d'état corporel et profils de cyclicité :

I.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 ⁽⁴⁾.

I.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.

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. 50% 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") ⁽³⁶⁾ Même si 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 ⁽³⁸⁾.

Dans une étude sur les facteurs de risque des dysfonctionnements ovariens en post-partum, mettent en évidence la perte d'état corporel à 30 jours, 60 jours, et 120 jours après vêlage comme facteurs de risque significativement plus important de l'inactivité ovarienne prolongée comparativement aux vaches à profil normal et à phases lutéales prolongées. La perte d'état à 30 et 60 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 ⁽²⁹⁾.

Les auteurs rapportent que l'importance de la note d'état au vêlage et d'une bien moindre importance comparativement à celle de la perte d'état pendant les premiers mois de lactation. La note d'état corporel est placée comme le paramètre le plus impliqué dans la reprise d'activité ovarienne. Ils trouvent une note d'état corporel à 5, 7, 9 et 11 semaines post-partum significativement plus faible pour les vaches présentant une inactivité ovarienne prolongée ⁽³⁴⁾.

La perte d'état supérieure ou égale à un point apparaît aussi comme un facteur de risque de retard d'activité ovarienne en général ⁽³⁴⁾.

Mais la note d'état dès 05 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) ^(39,41).

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 ⁽³⁹⁾.

I.4. Note d'état corporel et œstrus :

1.4.1. L'expression des chaleurs :

Les premières chaleurs post-partum sont l'évènement le plus concret que l'éleveur va détecter et qui témoigne d'une cyclicité normale. C'est également une date prise en compte pour détecter les chaleurs suivantes. Pourtant, la détection des premières chaleurs est de plus en plus difficile car elles durent de moins en moins longtemps, à l'heure actuelle en moyenne entre 4 et 14 heures toutes les trois semaines ⁽³⁴⁾.

Or la détection des chaleurs a une influence majeure sur les paramètres de reproduction, notamment sur l'intervalle vêlage/première insémination artificielle. Les premières chaleurs sont détectées en moyenne à 59 jours postpartum chez les vaches laitières mais l'intervalle vêlage/premières chaleurs peut parfois s'étendre à plus de 70 jours post-partum ⁽³⁵⁾.

1.4.2. Influence de la cyclicité :

10 à 15% des vaches laitières présentent des dysfonctionnements ovariens qui perturbent l'expression des chaleurs au moment de l'insémination artificielle (IA) première, c'est-à-dire au-delà de cinquante jours post-partum ; c'est 5 à 10% de plus que dans les années 80 ⁽³⁴⁾.

Quatre vaches sur cinq normalement cyclées depuis le vêlage sont détectées correctement. Cette proportion devient significativement inférieure pour les autres : en effet, malgré

l'attention particulière portée à la détection, lorsque l'activité cyclique post-partum est irrégulière ou retardée, la détection des chaleurs de mise à la reproduction n'est réalisée que pour une vache sur deux. Cette moindre détectabilité des chaleurs des vaches dont la cyclicité est rétablie va dans le sens d'une expression de l'œstrus plus faible au cours de la première ovulation à la fois en termes de nombre de signes (acceptation du chevauchement) que de l'intensité et de la durée de ceux-ci. Une difficulté supplémentaire s'ajoute alors à l'éleveur pour les animaux présentant des anomalies de cyclicité, il n'a alors aucun repère fiable et prévisible pour les chaleurs suivantes (de mise à la reproduction, après 50 jours) ⁽³⁵⁾.

Mais au-delà des vaches présentant des dysfonctionnements ovariens, celles dont la cyclicité est régulière n'ont pas toujours une activité œstrale aussi bien orchestrée. En effet, plus d'un tiers (35%) des vaches dont la cyclicité a été vérifiée par des profils de progestérone n'ont pas de chaleurs détectées entre 50 et 70 jours ⁽³⁶⁾.

Les anomalies de cyclicité sont un facteur significatif influençant la détection des chaleurs.

CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

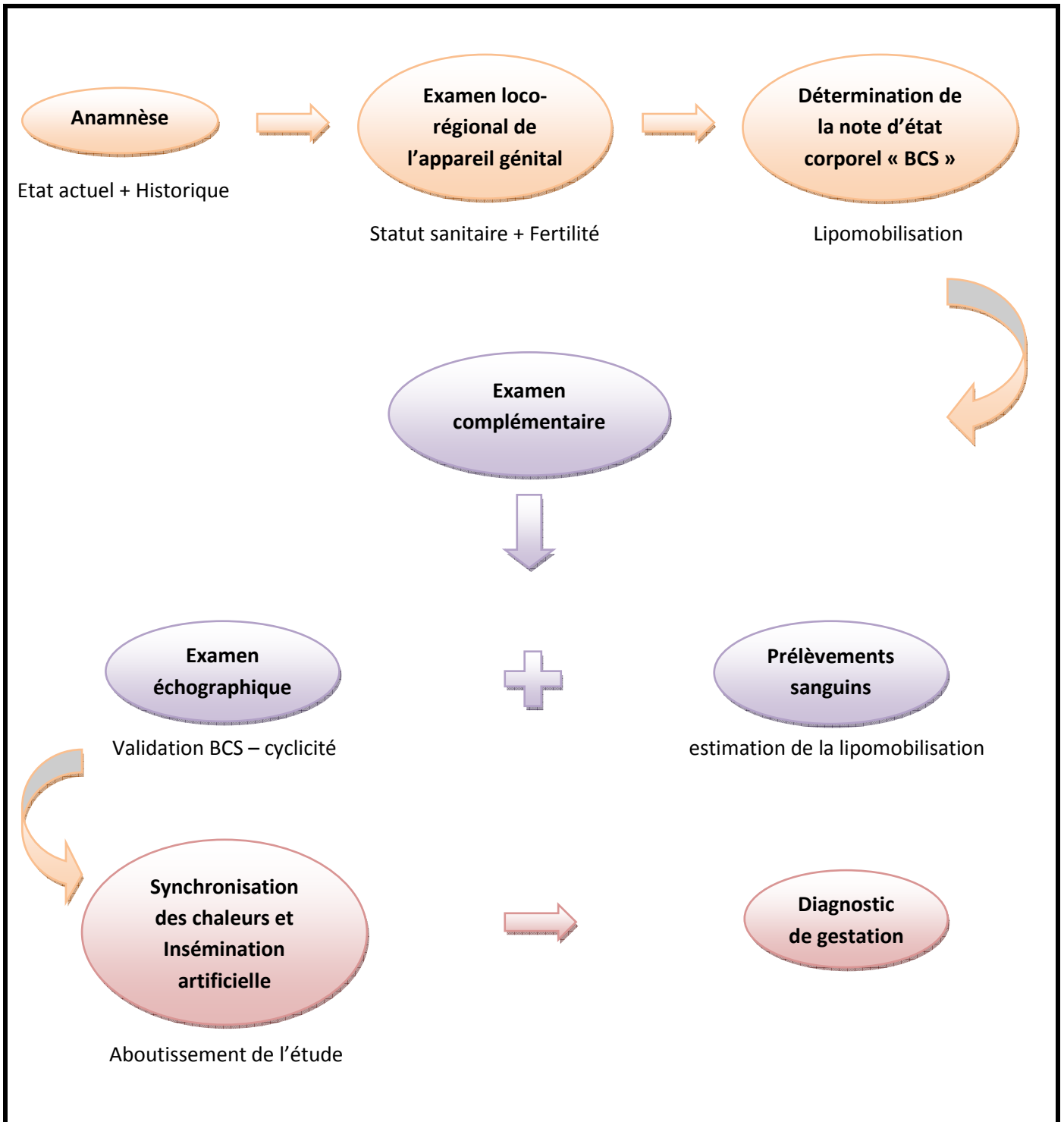


Figure 13: Diagramme récapitulatif de l'étude expérimentale.

I. Choix de l'institut technique des élevages de BABA-ALI :

Pour des raisons de commodité de travail, d'accessibilité et de disponibilité du matériel (matériels biologiques et échographie), nous avons choisi de mener notre étude au niveau de l'institut technique des élevages de BABA-ALI (ITELV).

II. Matériels utilisés :

- Matériels biologiques : 07 vaches laitières toutes multipares.

| | HOLSTIEN (pie noire) | MONTBELIARD (pie rouge) |
|------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Matricule | 28016 | 29017 |
| | 29004 | 11001 |
| | 10016 | 11002 |
| | | 11010 |

Tableau 02: matériels biologiques nécessaire pour notre étude expérimentale.

- Échographe portatif (IMAGO.S SECTOR PROBES CALIBRATION DB 355 M) Conçu pour les praticiens ruraux, est équipé d'un clavier tactile très résistant. avec une sonde de 5 MHz.
- Matériels stérile pour prélever (aiguille, tube vacutainer).
- Matériel de contention de l'animal (pince mouchette),
- Centrifugeuse.
- Analyseur de biochimie automatique (ARCHITECT ci8200SR).
- Le PRID DELTA.
- Matériels d'insémination artificiel : pistolet d'insémination et paillette (taureau de la même race).

III. Cadre de travail :

Constituer une base de données pour chaque vache et suivie postpartum de tous les paramètres étudié.

Notre étude c'est dérouler du mois de Février 2016 au mois de Juillet 2016 selon les étapes suivantes :

III.1. Enquête préliminaire (Anamnèse) :

A pour but à partir des informations dont dispose l'ITELV de situer l'animal à examiner.

Il est important de pouvoir rassembler les données suivantes :

- Age: date de naissance de l'animal et nombre de vêlages qu'il a déjà présenté. (**Tableau 01 en annexe**)
- vêlage ou avortement : date du dernier vêlage observé ainsi que sa nature et les complications éventuellement observées.
- Chaleurs: dates et traitements éventuels.
- Inséminations naturelles ou artificielles : dates et traitements éventuels.
- Données pathologiques de reproduction ou autres observées depuis le dernier vêlage.
- Production laitière et alimentation.

III.2. Etude des paramètres cliniques :

III.2.1. L'examen loco-régional :

Un examen général rapide permet de s'assurer si l'animal présente des caractères de féminité normaux. On procède ensuite à un examen plus détaillé de la région vulvaire et périnéale, lombo-sacrée, mammaire et à une évaluation de l'état corporel.

Il vise également à mettre en évidence des écoulements physiologiques ou pathologiques (écoulements purulents) au niveau de la queue et du périnée voire du pis et de vérifier les signes révélateurs d'un état de chaleurs.

III.2.2. Examen morpho-métriques :

Consiste à déterminer la note d'état corporel (BCS) de chaque vache par inspection et par palpation :

- du caractère saillant des structures osseuses,
- de la mobilité de la peau,
- de la présence de dépôts graisseux sous-cutanés.

Et cela on se place derrière l'animal, palpé avec la main et en fin attribuer une note de 1 à 5.

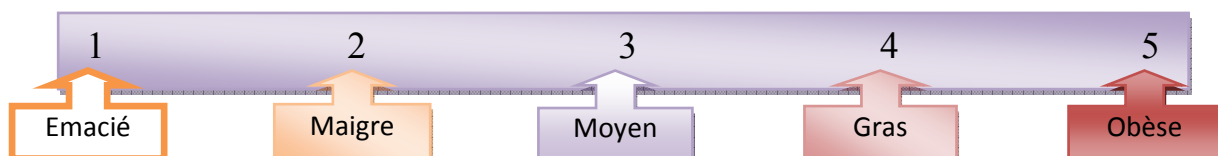


Figure 14: échelle de la notation de l'état corporel.

III.2.3. Palpation transrectale :

Elle doit être effectuée de façon complète et systématique.

Le rectum sera au préalable vidé des matières fécales qu'il renferme. (Figure 15)



Figure 15: palpation transrectale.

a. Le col utérin :

Il constitue un point de repère essentiel pour la suite de l'examen du tractus génital. Il faut en envisager la position, la consistance et le diamètre (<5 cm, 5-10cm ou >10cm).

Sa rétraction permet non seulement l'extériorisation d'écoulements éventuellement présents dans la cavité vaginale mais également de préjuger de la présence ou non en quantité abondante de liquides physiologiques (gestation de plus de deux mois) ou pathologiques (pyomètre) dans l'utérus (Figure 01 et 02 en annexe).

b. La bifurcation des cornes :

Elle constitue un endroit de contrôle optimal de la symétrie ou non des deux cornes utérines (Figure 03 en annexe).

c. Les cornes utérines :

Il faut s'assurer de leur consistance (flasque, ferme ou tonique), diamètre et position.

Le diamètre normal des cornes est de 2,5 cm. Elle peut être légèrement supérieure (3.5 cm).

Lors de leur préhension, l'index rejoint la dernière articulation du pouce. La palpation des cornes le long de leur grande courbure permet la mise en évidence d'éventuelles adhérences (Figure 04 en annexe).

d. Les ovaires :

Leur préhension est habituellement réalisée entre l'index et le majeur de manière à pouvoir en effectuer la palpation avec le pouce. L'identification des ovaires sera le plus souvent réalisée en suivant les cornes jusqu'à leur extrémité. Il convient d'évaluer dans un premier temps la consistance (lisse ou granuleuse), leurs taille (petit: 0,5 cm ou normal : 2 à 3 cm) et la présence sur l'ovaire d'une structure fonctionnelle normale (follicule de De Graaf, corps jaune) ou pathologique (kystes).

- Le follicule mûr a une taille de 2 cm environ. Il est lisse et fluctuant. Son caractère dépressible s'accroît au moment de l'oestrus.
- Le corps jaune, son diamètre est de 2 à 3 cm, Ferme.
- Le kyste folliculaire ou follicule kystique présente les mêmes caractéristiques que le follicule mûr. Sa taille est cependant dans la plupart des cas supérieure à 2.5 cm. Il présente une résistance plus grande à la pression (**Figure 05 en annexe**).

III.3. Etude complémentaire :

III.3.1. Imagerie par échographie :

Il est nécessaire de procéder de façon systématique dans la progression et le déroulement de l'examen échographique.

Le rectum sera au préalable vidé des matières fécales qu'il renferme.

La sonde de l'échographe est lubrifiée et introduite dans le rectum de sorte que le côté cristal émetteur soit orienté vers le bas.

Avec la même main on manipule la sonde et l'appareil génital.

« On ne trouve que ce qu'on cherche, on ne cherche que ce qu'on connaît » (Decante, 1990).



Figure 16: examen échographique.

III.3.2. Examen sérologique :

Pour un bon prélèvement sanguin il est nécessaire d'avoir un :

- Choisir le lieu de la ponction (veine coccygienne),
- Nettoyer le lieu de la ponction.

On effectue des prélèvements sanguins, qu'on centrifuge au niveau du laboratoire de l'ITELV. Ensuite, on récupère le sérum. Puis, on le congèle. Une fois tous les sérums collectés, on les analyse au sein du Laboratoire D'analyses De Biologie Médicale Dr ZEMMOUCHI GHEGAIA - ALGER.

Les paramètres à recherchés pour chaque vache sont : Glycémie, Cholestérol, Lipides totaux et Triglycérides.

Technique utilisée : **ARCHITECT ci8200SR** (analyseur de biochimie automatique est un dispositif employé pour trouver des résultats précis d'immunochimie). (**Figure 17**)



Figure 17: différentes étapes de l'examen sérologique.

III.4. Synchronisation des chaleurs et Insémination artificielle :

- Synchronisation des chaleurs des **06** vaches dont le matricules est le suivent : **28016, 29004, 29017, 10016, 11001, 11010.**

Le 11/04/2016 :

La pose du **PRID DELTA** qui est un dispositif bi-matière révolutionnaire élaboré à partir d'un squelette en polyamide associé à un élastomère innovant, l'EVA (Ethyle, Vinyle Acétate), offrant une libération plus rapide et plus importante de la progestérone.

Une fois appliqué, **PRID® DELTA** procure une libération contrôlée des 1.55 g de progestérone naturelle.

La forme triangulaire permet à **PRID® DELTA** d'offrir une meilleure répartition de la pression sur la paroi utérine. De plus, une de ses faces se retrouve en appui sur la paroi externe du vagin permettant la maximisation de la surface de contact et du confort de l'animal.

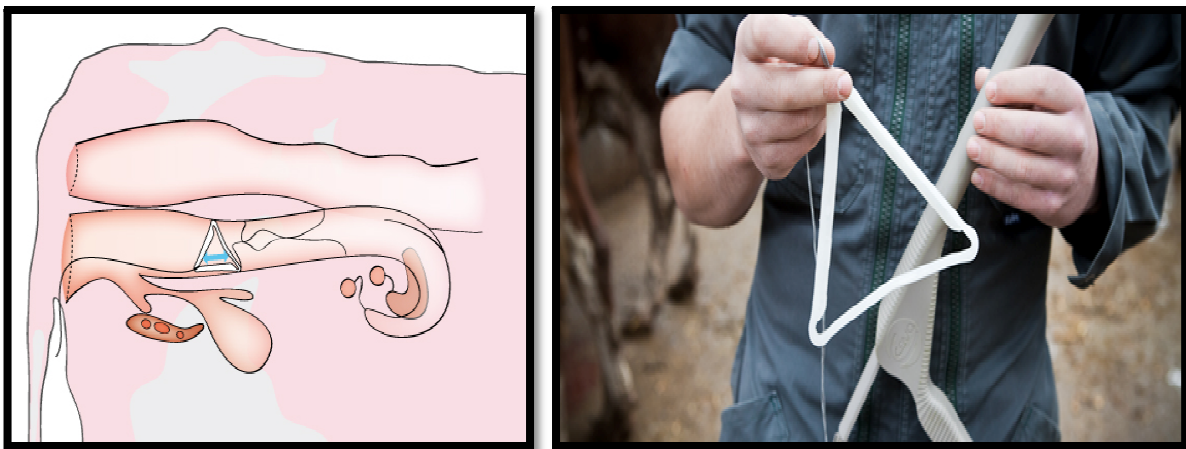


Figure 18: représentation schématique du PRID DELTA et de sa pose vaginale (40).

Le 17/04/2016 :

Injection de **PGF2 α** (la **prostaglandine** : provoque la régression du corps jaune).

Le 18/04/2016 :

Retrait du PRID DELTA et injection de **PMSG** (Pregnant Mare Serum Gonadotropin).

Le 20/04/2016 :

1ère Insémination artificielle.

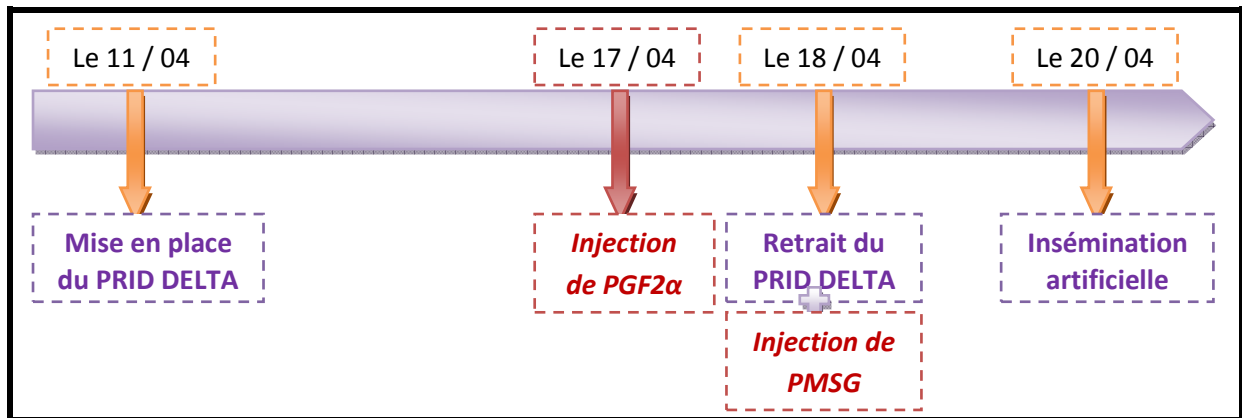


Figure 19: protocole de synchronisation des chaleurs par le PRID DELTA.

Le 22/05/2016 :

Diagnostic de gestation des 06 vaches précédentes.

Le 01/06/2016 :

2ème insémination artificiel des 02 vaches dont le matricule est le suivent : **10016** et **11001**.

Synchronisation des chaleurs de la vache dont le matricule est le suivent : **11002**.

Le 23/05/2016 :

Mise en place du **PRID DELTA**.

Le 29/05/2016 :

Injection de **PGF2α**.

Le 30/05/2016 :

Retrait de **PRID DELTA** et injection de **PMSG**.

Le 01/06/2016 :

Insémination artificielle.

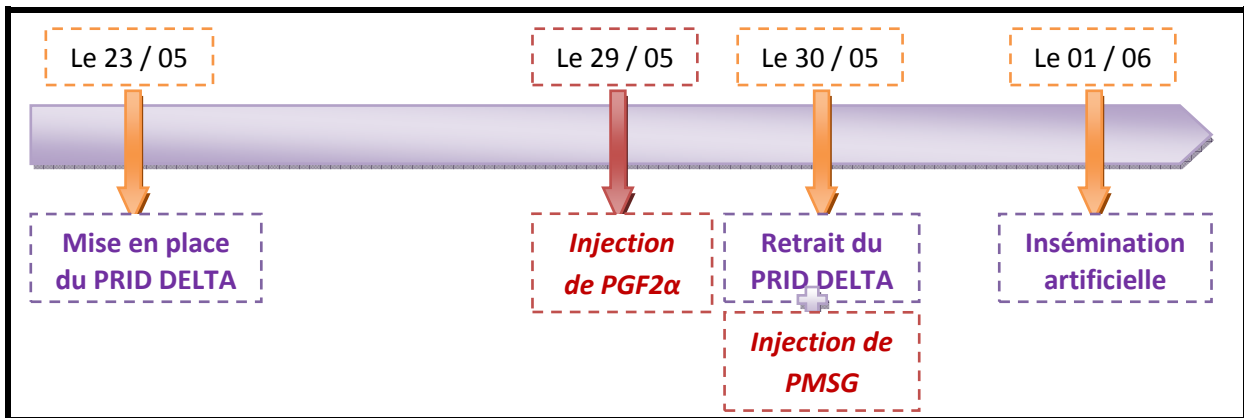


Figure 20: protocole de synchronisation des chaleurs par le PRID DELTA.

Le 17/07/2016 :

Diagnostic de gestation.

III.5. Diagnostic de gestation :

L'échographie rectale est la méthode de choix pour le diagnostic clinique de gestation. C'est une méthode simple et pratique.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE V: RESULTATS ET DISCUSSIONS

Notre étude qui s'est étalée du mois de Février au mois de Juillet 2016 a porté sur 07 vaches laitières dont 04 de race Montbéliard et 03 de race Holstein toutes multipares. Suivie pendant la période du post-partum. Différents paramètres ont été mis en évidence :

- Le BCS
- L'état des ovaires (présence de follicules, corps jaune, kyste folliculaire ou bien lisse).
- Le dosage sanguin de la glycémie, triglycérides, cholestérol et lipides.
- La production laitière.

Nos résultats sont les suivants :

I. Résultats de l'enquête préliminaire :

Le tableau ci-dessous représente le résultat de l'anamnèse menée au sein de l'ITELV concernant les dates du vêlage et d'insémination artificielle de chaque vache ainsi que leurs antécédents pathologiques.

Tableau 03 : résultats d'anamnèse.

| | H-28016 | H-29004 | H-10016 | M-29017 | M-11001 | M-11002 | M-11010 |
|---|--|---|---|----------------------------------|---|--|---|
| Date du vêlage | 27-01-2016 | 03-02-2016 | 21-01-2016 | 10-02-2016 | 02-02-2016 | 10-03-2016 | 01-02-2016 |
| Date d'IA 1 | 20-04-2016 | 20-04-2016 | 20-04-2016 | 20-04-2016 | 20-04-2016 | 01-06-2016 | 20-04-2016 |
| Diagnostic de gestation | + | + | - | + | - | - | + |
| Date IA 2 | / | / | 01-06-2016 | / | 01-06-2016 | 27-07-2016 | / |
| Diagnostic de gestation | / | / | - | / | + | / | / |
| Antécédents pathologiques et complications à la mise-bas | -Boiterie -Mammite -Rétention placentaire -Avortement -panaris interdigité à J30 | -Mammite -Période de repos : chute du BCS -sécrétion vaginale purulente (sanguinolente) J15 | -Boiterie -Mammite -Rétention placentaire -Ecoulements vulvaires purulents | -Période de repos : chute du BCS | -Rétention placentaire -Boiterie -Période de repos : chute du BCS | - Rétention placentaire - Période de repos : chute du BCS | -Boiterie -Avant dernier vêlage : mort-né - panaris interdigité à J30 |

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Cette étude a été réalisée dans le but de comparer les intervalles V-IAf et IA-IAf afin de déterminer un éventuel retard de reprise de cyclicité et d'en déceler les causes.

Nous avons constaté, chez les vaches ayant eu un intervalle V-IAf long telle que la M-11001(120 jours) ou n'ayant pas réussi à l'IA telle que la H-10016, soit une chute de BCS à l'avant dernier vêlage, soit des signes de métrite ou d'endométrite (écoulements vulvaires purulents).

II. Résultats de la Palpation transrectale et de l'imagerie par échographie :

Le **tableau 04** représente les résultats de la palpation transrectale des 07 vaches laitières en période post-partum confirmés par imagerie (échographie) et le BCS de chacune durant cette période.

Le **tableau 05** représente le résultat obtenu par imagerie (échographie) concernant la taille du col et des cornes utérines ainsi que la reprise de la cyclicité ovarienne de chacune des 07 vaches laitières post-partum.

L'échographie sera largement utilisée pendant le post-partum:

- Contrôle d'involution utérine.
- Reprise de cyclicité: Echographie des ovaires
 - Différenciation plus aisée entre follicule, corps jaune, kyste folliculaire ou lutéal.

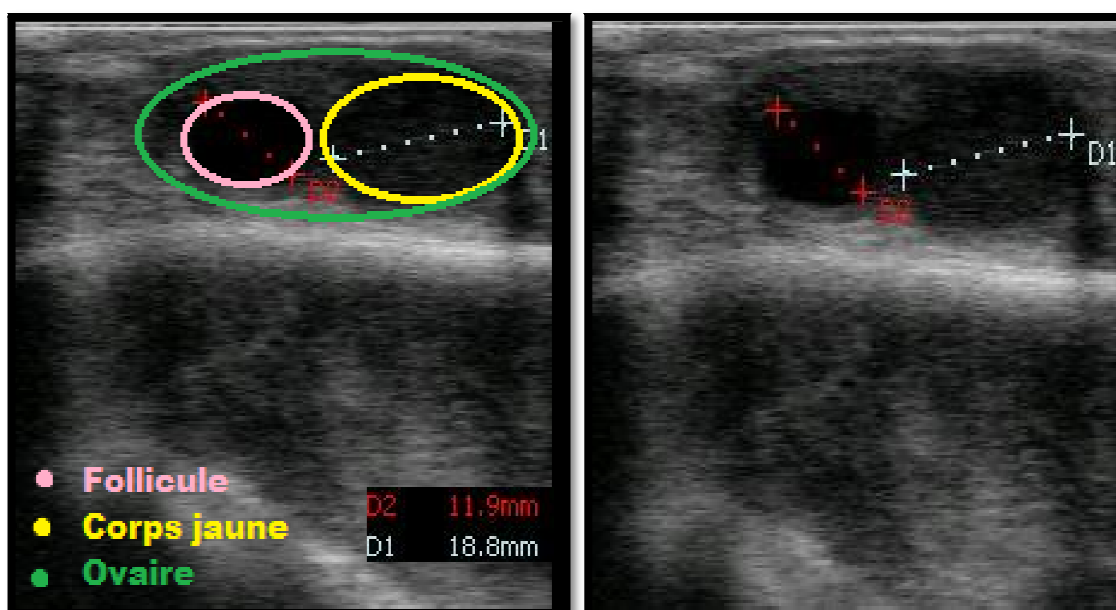


Figure 21: examen échographique de l'ovaire droit de la vache H-10016 à J60.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Tableau 04: Etat des ovaires et BCS.

| | | 31/01 - 11/02 | 17/02 - 24/02 | 02/03 - 10/03 | 16/03 - 23/03 | 30/03 - 06/04 | 13/04 - 20/04 |
|-------|-----|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 28016 | ECH | OG: petit FOL OD:petit FOL | OG: petit FOL OD:kyste Fol | OG: 2 petit FOL OD:kyste Fol | OG : 2 FOL OD: kyste Fol | OG : FOL OD: CJ | OG : FOL ov OD : lisse |
| | PAL | OG : lisse OD : lisse | OG : granuleux OD : FOL | OG : granuleux OD : FOL | OG : granuleux OD : FOL | OG : granuleux OD : CJ | OG : granuleux OD : lisse |
| | BCS | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 |
| 29004 | ECH | OG : lisse OD:petit FOL | OG : petit FOL OD : 2 FOL | OG : FOL ov OD:petit FOL | OG : CJ OD:petit FOL | OG :CJ OD :FOL + CJ | OG : FOL ov OD : FOL ov |
| | PAL | OG : lisse OD : lisse | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : lisse | OG : CJ OD : lisse | OG : CJ OD : CJ | OG : FOL OD : FOL |
| | BCS | 2,25 | 02 | 02 | 1,75 | 1,75 | 1,75 |
| 10016 | ECH | OG : lisse OD : lisse | OG : lisse OD :3 FOL | OG : lisse OD : FOL | OG : petit FOL OD : FOL + CJ | OG : lisse OD : FOL ov | OG : FOL ov OD : FOL ov |
| | PAL | OG : lisse OD : lisse | OG : lisse OD : granuleux | OG : lisse OD : FOL | OG : granuleux OD : CJ | OG : lisse OD : FOL | OG : FOL OD : FOL |
| | BCS | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 | 02 |
| 29017 | ECH | OG : petit FOL OD:petit FOL | OG : petit FOL OD : FOL ov | OG : lisse OD :2 FOL ov | OG :petit FOL OD :2 FOL ov | OG : FOL ov OD : FOL ov | OG : FOL ov OD : FOL ov |
| | PAL | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : lisse OD : granuleux | OG : lisse OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : FOL OD : FOL |
| | BCS | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 |
| 11010 | ECH | OG : lisse OD:petit FOL | OG :petit FOL OD:petit FOL | OG : 3 FOL OD:petit FOL | OG : 3 FOL OD:petit FOL | OG : FOL ov OD :petit FOL | OG : FOL ov OD :petit FOL |
| | PAL | OG : lisse OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : FOL OD : FOL |
| | BCS | 2,5 | 2,5 | 2,25 | 2,5 | 02 | 2,25 |
| 11001 | ECH | OG : FOL + CJ OD:petit FOL | OG : CJ OD : FOL | OG : petit FOL OD : FOL+ CJ | OG : CJ OD : 2 FOL | OG : FOL + CJ OD : lisse | OG : FOL ov OD : FOL ov |
| | PAL | OG : CJ OD : lisse | OG : CJ OD : granuleux | OG : granuleux OD : CJ | OG : CJ OD : granuleux | OG : CJ OD : lisse | OG : FOL OD : FOL |
| | BCS | 03 | 03 | 2,75 | 2,75 | 03 | 03 |
| | | 23/03 | 06/04 | 20/04 | 04/05 | 18/05 | 01/06 |
| 11002 | ECH | OG: petit FOL OD: petit FOL | OG :petit FOL OD : FOL ov | OG : petit FOL OD : FOL+CJ | OG : FOL ov OD : FOL ov | OG : FOL ov OD : FOL ov | OG : FOL ov OD : FOL ov |
| | PAL | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : CJ | OG : granuleux OD : granuleux | OG : granuleux OD : granuleux | OG : FOL OD : FOL |
| | BCS | 03 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 | 2,75 |

(ECH: échographe),(PAL: palpation transrectale), (BCS: Body Condition Scor), (OG: ovaire gauche), (OD: ovaire droit), (CJ: corps jaune), (FOL: follicule), (FOL ov : follicule ovulatoire 16 à20 mm), (Kyste Fol: Kyste folliculaire).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Tableau 05: Taille du col utérin et des cornes utérines en millimètres et reprise de l'activité ovarienne

| | | 31/01 - 11/02 | 17/02 - 24/02 | 02/03 - 10/03 | 16/03 - 23/03 | 30/03 - 06/04 | 13/04 - 20/04 |
|---------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| H-28016 | COL | 64.2 mm | 59.1 mm | 30.8 mm | 39.3 mm | 33.6 mm | 37.8 mm |
| | CORNES | 63 mm | 31.4 mm | 23.4 mm | 24 mm | 26.6 mm | 24.7 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | - | - | - | - | + | + |
| H-29004 | COL | 46.9 mm | 39.9 mm | 36.5 mm | 21.7 mm | 40 mm | 39 mm |
| | CORNES | 67.7 mm | 17.2 mm | 28.6 mm | 17.3 mm | 24.7 mm | 23.6 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | - | - | + | + | + | + |
| H-10016 | COL | 42 mm | 39.1 mm | 21.1 mm | 26.1 mm | 33.1 mm | 40.6 mm |
| | CORNES | 30 mm | 38.5 mm | 15.7 mm | 21.4 mm | 21.4 mm | 15.6 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | - | - | - | + | + | + |
| M-29017 | COL | 63.6 mm | 36.7 mm | 37.8 mm | 33.5 mm | 30.5 mm | 29.4 mm |
| | CORNES | 62.6 mm | 29.1 mm | 36.7 mm | 27.9 mm | 22.1 mm | 21 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | - | + | + | + | + | + |
| M-11001 | COL | 49 mm | 48 mm | 38.3 mm | 31.5 mm | 31.3 mm | 30.2 mm |
| | CORNES | 38.8 mm | 32 mm | 20.8 mm | 16 mm | 21.9 mm | 20.8 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | + | + | + | + | + | + |
| M-11010 | COL | 50 mm | 41.4 mm | 26.6 mm | 23.7 mm | 21.6 mm | 26.8 mm |
| | CORNES | 35.2 mm | 24.7 mm | 27.7 mm | 21.2 mm | 21.1 mm | 28.9 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | - | - | - | - | + | |
| | | 23/03 | 06/04 | 20/04 | 04/05 | 18/05 | 01/06 |
| M-11002 | COL | 64.4 mm | 42.2 mm | 50 mm | 34.9 mm | 33.8 mm | 32.7 mm |
| | CORNES | 69 mm | 22.5 mm | 23.2 mm | 22.4 mm | 21.3 mm | 20.2 mm |
| | Reprise de l'activité ovarienne | - | + | + | + | + | + |

+ : Reprise de l'activité ovarienne / - : absence d'activité ovarienne

RESULTATS ET DISCUSSIONS

La période post-partum pour la M-11002 est (J15: 23/03), (J30: 06/04), (J45: 20/04), (J60: 04/05), (J75: 18/05), (J90: 01/06) et pour les 06 autres vaches est (J15 : entre le 31/01 et le 11/02), (J30: entre le 17/02 et le 24/02), (J45: entre le 02/03 et le 10/03), (J60: entre le 16/03 et le 23/03), (J75: entre le 30/03 et le 06/04), (J90: entre le 13/04 et le 20/04).

L'objectif de ces mesures est de suivre l'involution utérine afin de déceler tout retard.

Selon C. HANZEN, Le contrôle de l'involution utérine doit avoir lieu aux alentours du trentième jour post-partum car on constate dans la plupart des cas une parfaite involution.

L'examen consiste à mesurer le diamètre des deux cornes utérines un peu en avant de la fimbria et avant la courbure. On distingue trois niveaux d'involution:

- L'involution utérine parfaite: le diamètre des cornes est compris entre 20 et 30 mm.
- L'involution utérine subnormale: le diamètre est de 30 à 40 mm.
- L'involution utérine anormale: diamètre supérieur à 40 mm.

A J 30, plus de la moitié des animaux doivent présenter une involution parfaite.

En se référant aux résultats de recherches cités précédemment, on constate une involution utérine parfaite chez toutes les vaches à l'exception de la H-10016 qui présente une involution utérine subnormale avec une corne utérine de 38.5 mm de diamètre.



Figure 22 : Corne utérine de la H-10016 à J30 (par échographie).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les vaches ayant une note d'état corporel comprise entre 2.75 et 3 ont repris leur cyclicité précocement (J15, J30) telles que la M-29017, la M-11001 et la M-11002.

Les autres vaches, ayant une note d'état corporel faible (2), ont repris leur cyclicité plus tardivement que les premières (J45 à J75).

NB : La H-28016 a repris tardivement sa cyclicité à J75 avec une note d'état corporel de 2.75 en raison de la présence d'un kyste folliculaire de 27 mm au niveau de son ovaire droit.

Selon les résultats ci-dessus, plus la note d'état corporel est élevée plus la cyclicité survient précocement chez les vaches laitières en post-partum. Ce qui nous permet d'affirmer l'hypothèse de l'effet de l'état corporel sur la relance de l'activité ovarienne.

III. Résultats de l'examen sérologique :

Le tableau et la courbe ci-dessous représentent les résultats du dosage sanguin des paramètres biochimique (glycémie, cholestérol total, lipides totaux et triglycérides) des 07 vaches laitières durant la période post-partum exprimés en g/l.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Tableau 06: Dosage sanguin des paramètres biochimiques.

| | | glycémie | Cholestérol total | Lipides totaux | triglycérides |
|----------------|---------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
| | Normes | 0.4 à 0.6 | 0.8 à 1.8 | / | <1.5 |
| H-28016 | 31/01-11/02 | 0.61 | 0.56 | 1.47 | 0.07 |
| | 17/02-24/02 | 0.60 | 0.70 | 1.84 | 0.09 |
| | 02/03-10/03 | 0.64 | 1.70 | 4.39 | 0.14 |
| | 16/03-23/03 | 0.71 | 1.46 | 3.80 | 0.15 |
| | 30/03-06/04 | 0.62 | 1.69 | 4.43 | 0.20 |
| | 13/04-20/04 | 0.62 | 1.69 | 4.43 | 0.20 |
| H-29004 | 31/01-11/02 | 0.61 | 0.87 | 2.28 | 0.10 |
| | 17/02-24/02 | 0.61 | 0.96 | 2.49 | 0.09 |
| | 02/03-10/03 | 0.60 | 1.37 | 3.61 | 0.18 |
| | 16/03-23/03 | 0.64 | 0.79 | 2.07 | 0.09 |
| | 30/03-06/04 | 0.80 | 0.94 | 2.49 | 0.14 |
| | 13/04-20/04 | 0.78 | 1.40 | 3.63 | 0.13 |
| H-10016 | 31/01-11/02 | 0.70 | 0.95 | 2.54 | 0.16 |
| | 17/02-24/02 | 0.66 | 1.27 | 3.28 | 0.10 |
| | 02/03-10/03 | 0.60 | 1.64 | 4.27 | 0.17 |
| | 16/03-23/03 | 0.65 | 1.05 | 2.73 | 0.10 |
| | 30/03-06/04 | 0.83 | 1.68 | 4.36 | 0.16 |
| | 13/04-20/04 | 0.82 | 1.75 | 4.54 | 0.16 |
| M-29017 | 31/01-11/02 | 0.73 | 0.74 | 1.92 | 0.07 |
| | 17/02-24/02 | 0.74 | 1.06 | 2.76 | 0.11 |
| | 02/03-10/03 | 0.66 | 1.08 | 2.85 | 0.15 |
| | 16/03-23/03 | 0.69 | 0.79 | 2.08 | 0.10 |
| | 30/03-06/04 | 0.69 | 1.20 | 3.16 | 0.16 |
| | 13/04-20/04 | 0.60 | 0.66 | 1.74 | 0.07 |
| M-11010 | 31/01-11/02 | 0.65 | 0.73 | 1.97 | 0.14 |
| | 17/02-24/02 | 0.74 | 0.62 | 1.64 | 0.07 |
| | 02/03-10/03 | 0.80 | 0.72 | 1.92 | 0.12 |
| | 16/03-23/03 | 0.66 | 1.08 | 2.82 | 0.12 |
| | 30/03-06/04 | 0.91 | 1.05 | 2.81 | 0.18 |
| | 13/04-20/04 | 0.60 | 1.39 | 3.74 | 0.26 |
| M-11 | 31/01-11/02 | 0.77 | 1.37 | 3.55 | 0.12 |
| | 17/02-24/02 | 0.69 | 1.16 | 3.02 | 0.07 |
| 001 | 02/03-10/03 | 0.68 | 1.44 | 3.73 | 0.13 |
| | 16/03-23/03 | 0.79 | 2.03 | 5.32 | 0.24 |
| | 30/03-06/04 | 0.93 | 2.22 | 5.80 | 0.25 |
| | 13/04-20/04 | 0.80 | 2.01 | 5.22 | 0.19 |
| M-11002 | 23/03 | 0.64 | 0.67 | 1.76 | 0.08 |
| | 06/04 | 0.72 | 1.31 | 3.41 | 0.13 |
| | 20/04 | 0.72 | 1.45 | 3.74 | 0.11 |
| | 04/05 | 0.77 | 1.90 | 4.90 | 0.15 |
| | 18/05 | 0.63 | 1.44 | 3.70 | 0.10 |
| | 01/06 | 0.63 | 1.44 | 3.70 | 0.10 |

RESULTATS ET DISCUSSIONS

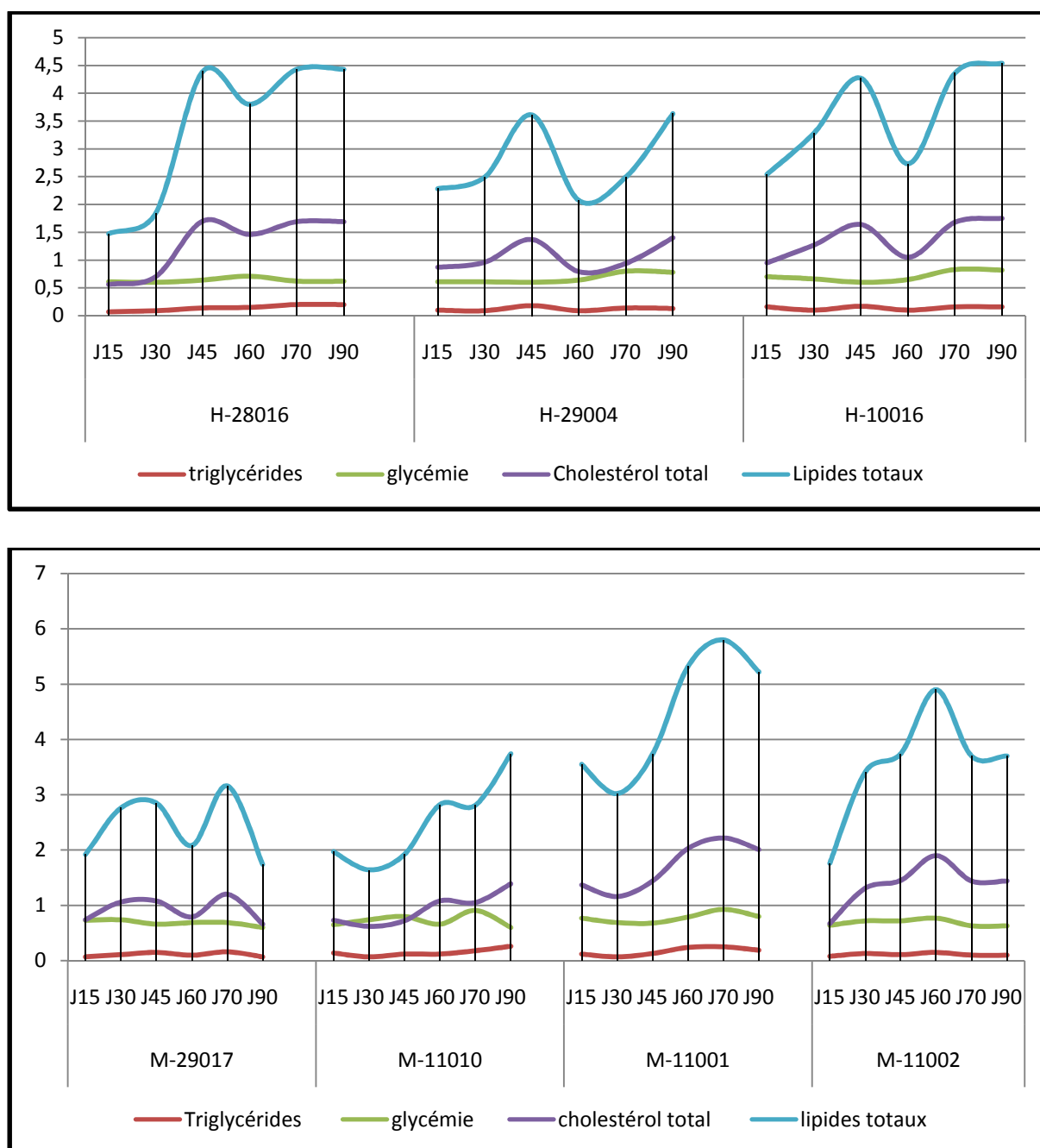


Figure23 : Dosage sanguin des paramètres biochimiques en post-partum.

On remarque que les taux de lipides totaux et de cholestérol total évoluent de la même manière et simultanément à la production laitière chez toutes les vaches étudiées.

Une augmentation importante de ces deux paramètres avec un pic entre J30 à J45 chez la H-28016, la H-29004, la H-10016 et entre J60 et J90 chez la M-29017, la M-11010, la M-11001 et la M-11002.

NB : la glycémie est supérieur à la norme car la prise sanguine n'a pas été effectuée à jeun.

On note une augmentation progressive du taux des triglycérides dans le sang chez toutes les vaches. Cela est dû à la conduction des triglycérides du tissu adipeux sous-cutané vers la mamelle en début de lactation.

Une mobilisation importante des réserves lipidique en période post-partum, qui coïncide avec le début de la lactation (lipides et triglycérides qui sont des composants du lait) explique le fait d'avoir une chute de la note d'état corporel juste après le part.

IV. Résultat de l'examen morpho-métrique et production laitière:

La courbe ci-dessous représente les variations du BCS chez les 07 vaches étudiées en post-partum.

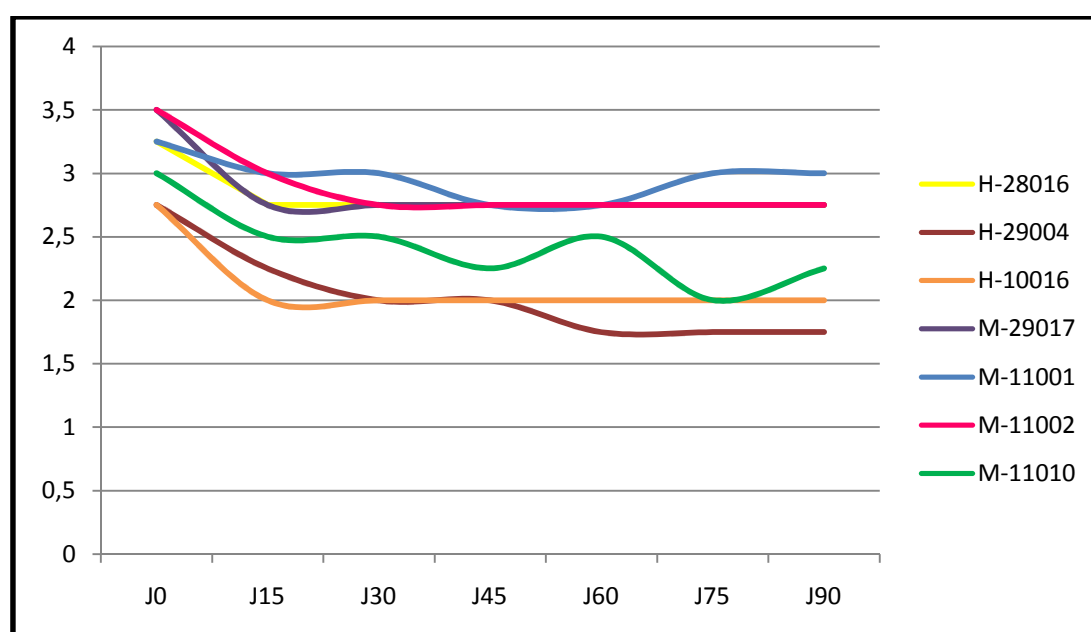


Figure 24: Evolution de l'état corporel au cours du post-partum chez les vaches laitières

On remarque une perte d'état corporel immédiatement après le part de J0 à J15 chez toutes les vaches, ensuite une stabilisation de J30 à J90 chez la M-11002, la M-29017, la H-28016 et la H-10016. Tandis que la M-11001, la M-11010 et l'H-29004 présentent une chute de note d'état corporel avec fluctuations entre J15 à J60, puis une légère augmentation de celle-ci et une stabilisation de J60 à J90.

A J 15 on note une perte d'état corporel assez importante et qui est de 0.25 point chez la M-11001, de 0.5 point chez la H-28016, la H-29004, la M-11002 et de 0.75 point chez la M-29017 et la H-10016.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Cette perte d'état corporel observée traduit probablement la mobilisation des graisses de réserve pour la compensation du bilan énergétique négatif.

Le tableau et la courbe ci-dessous représentent le taux de production laitière exprimé par litre des 07 vaches étudié durant la période post-partum, avec leurs BCS respectif.

Tableau 07: production laitière et BCS

| | | 31/01 - 11/02 | 17/02 - 24/02 | 02/03 - 10/03 | 16/03 - 23/03 | 30/03 - 06/04 | 13/04 - 20/04 |
|----------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| H-28016 | PL | 19,5 | 18,5 | 20 | 19 | 20,5 | 21 |
| | BCS | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 |
| H-29004 | PL | 9,5 | 12 | 18 | 21 | 21 | 20,5 |
| | BCS | 2,25 | 2 | 2 | 1.75 | 1.75 | 1.75 |
| H-10016 | PL | 11,5 | 13 | 19,5 | 18 | 18 | 20 |
| | BCS | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| M-29017 | PL | 13 | 19 | 19 | 19 | 20 | 21 |
| | BCS | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 |
| M-11010 | PL | 10,5 | 8,5 | 16 | 17 | 13 | 15,5 |
| | BCS | 2.5 | 2.5 | 2.25 | 2.5 | 2 | 2.25 |
| M-11001 | PL | 13,5 | 13 | 20 | 20,5 | 20 | 21 |
| | BCS | 3 | 3 | 2.75 | 2.75 | 3 | 3 |
| | | 23/03 | 06/04 | 20/04 | 04/05 | 18/05 | 01/06 |
| M-11002 | PL | 13 | 16,5 | 21 | 20,5 | 18 | 19 |
| | BCS | 3 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 | 2.75 |

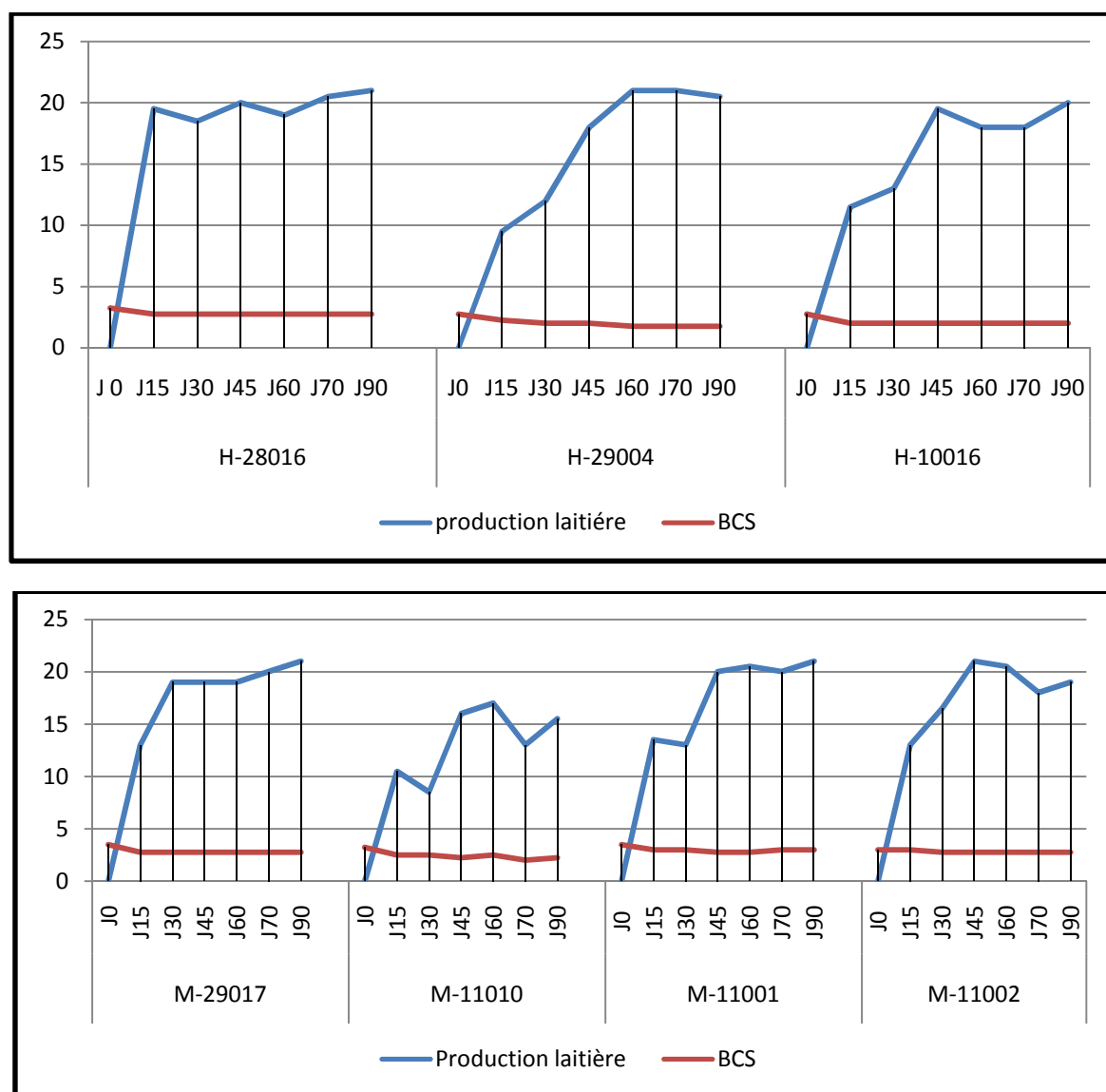


Figure 25 : Evolution de la production laitière et BCS en post-partum

On remarque une augmentation brutale de la production laitière chez toutes les vaches, proportionnelle à la chute significative de la note d'état corporel observée de J0 à J15.

Une augmentation continue de la production laitière avec une légère diminution entre J15 et J30 chez certaines vaches (H-28016, M-11010 et M-11001) accompagnée de fluctuations voire d'une diminution progressive de l'état corporel de J15 à J60.

On note une production laitière importante entre J60 et J90 avec une stabilisation de l'état corporel chez la majorité des vaches.

Nous constatons que nos résultats concordent avec les études citées précédemment (DRAME *et al*, 1999, WALTNER *et al*, 1993).

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Le BCS bas de la H-10016 au vêlage, aurait-il influencé la relance de l'activité ovarienne d'où l'échec à l'insémination artificielle ?

En effet, la note d'état corporel basse à la mise-bas n'a pas aidé à une reprise facile et rapide de cyclicité chez la H-10016 car en début de lactation, il y a une fonte importante du tissu adipeux sous-cutané qui constitue les réserves énergétiques de la vache. Cette fonte est inévitable au post-partum car une mobilisation importante de ces réserves lipidique (lipides et triglycérides qui sont des composants du lait) à lieu afin de subvenir aux besoins de lactation.

Si le BCS de cette vache à la mise-bas avait été dans les normes on aurait pu éviter le retard de reprise de cyclicité malgré la perte de 0.75 point de J0 à J15 car cette dernière n'aurait pas épuisé ses réserves.

Le défi majeur à gagner dans la production laitière est le développement de vaches à fort potentiel génétique, capables de produire de grandes quantités de lait. Nous avons en Algérie la possibilité d'accès direct à cette génétique à travers l'importation de génisses pleines. Néanmoins, les performances de production, une fois sur place, sont tout à fait différentes comparativement à celles de la rive nord de la Méditerranée qui connaît pourtant les mêmes conditions climatiques. Ceci est en fait une indication que nos freins de production sont ailleurs que dans la génétique. Il est aussi important de signaler qu'en plus des faibles rendements de nos vaches (entre 13.41 L/j et 19.75 L/j), il existe un manque à gagner considérable en relation avec les performances de reproduction.

V. Résultat de l'insémination artificielle :

Tableau 08 : Résultat de la 1^{ère} insémination artificielle.

| Gestante | Non gestante |
|-----------------|---------------------|
| 28016 | 10016 |
| 29004 | |
| 29017 | 11001 |
| 11010 | |

Tableau 09 : Résultat de la 2^{ème} insémination artificielle.

| Gestante | Non gestante |
|-----------------|---------------------|
| 11001 | 11002 |
| | 10016 |

RESULTATS ET DISCUSSIONS

On a effectué un diagnostic de gestation par échographie rectale.

On a eu deux échecs à l'IA (la H-10016 et la M-11001). Après 10 jours environ, le 01-06-2016 on a réalisé une deuxième insémination artificielle chez les vaches ayant échoué la première fois (la 10016 et la 11001).

Et la 1^{ère} IA de la 11002 qui a subit le même protocole de synchronisation que les 06 autres vaches.

On a réalisé un diagnostic de gestation environ 6 semaine plus tard (le 17-07-2016) La 11001 a réussi à l'IA contrairement à la 10016 et la 11002.

Une alimentation inadéquate qui est due soit à un apport insuffisant soit à un faible appétit de la vache pourrait expliquer un éventuel excès de mobilisation au post-partum. Ce dernier pourrait être en raison du retard de la reprise de cyclicité de la H-10016.

La deuxième hypothèse est celle d'une involution utérine incomplète.

La troisième hypothèse à laquelle nous pensons est celle d'une pathologie intercurrente de l'appareil génital, qu'on n'a pas pu déceler durant notre étude.

La pathologie inflammatoire (probablement une métrite ou une endométrite qui était présente chez 11001 est-elle responsable de l'intervalle V-IAf long.

Première hypothèse : une endométrite qui a empêché la nidation de l'ovule fécondé qui pourrait expliquer l'échec à la première IA.

La notation de l'état corporel peut constituer un outil diagnostique intéressant dans l'évaluation de l'adéquation entre les apports et les besoins d'énergie. L'observation et le suivi de l'état corporel d'un troupeau au cours de la lactation permettent une meilleure gestion de la conduite alimentaire, notamment par une correction de la ration si nécessaire.

D'autre part, la note d'état elle-même peut conditionner la reprise de cyclicité des vaches en post-partum et nous renseigner sur leur état sanitaire. En effet, l'état corporel ou ses variations sont associées à des troubles sanitaires nombreux comme des boiteries, des troubles métaboliques (cétose, fièvre de lait) et de nombreux troubles de la reproduction : métrites, kystes ovariens, dystocies, rétentions placentaires et baisse de fertilité.

Suite aux résultats que nous avons obtenu durant notre étude de l'effet de l'état corporel sur la relance de l'activité ovarienne au post-partum, nous avons constaté l'importance cruciale de la note d'état corporel à la mise-bas et pendant le post-partum dans la précocité de la reprise de cyclicité chez les vaches laitière et donc dans la durée de l'intervalle vêlage-vêlage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **MIALOT J.P, HOUARD J, CONSTANT F, CHASTANT-MAILLARD S** : Les kystes ovariens chez la vache. *Point Vet*, 2005, **36** (N° spécial reproduction des ruminants): p. 90-93.
2. **DERIVAUX J, ECTORS F** : Reproduction chez les animaux domestiques - 3ème édition revue. Louvain-La-Neuve : Cabay, 1986, 1141 p.
3. **FIENI F, TAINTURIER D, BRUYAS J.F, BATTUT I** : Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. *Bull. GTV*, 1995, **4**: p. 35-49.
4. **ENNUYER M** : Les vagues folliculaires chez la vache. Applications pratiques à la maîtrise de la reproduction - *Point Vet*, 2000 ; 31 (209) : 377-383.
5. **MEREDITH MJ** - Animal breeding and infertility - UK : Blackwell Science, 1995, 508p.
6. **VETOPSY.fr** : Reproduction et développement folliculaire terminal Cycle ovarien phase folliculaire (recrutement) consulté le 10/02/2016.
<http://www.vetopsy.fr/reproduction/femelle/cycle-ovarien-phase-folliculaire-recrutement.php>
7. **CHASTANT-MAILLARD S, FOURNIER R, REMMY D** : Actualités sur le cycle de la vache *Point Vet*, 2005 ; numéro spécial (36) : 10-15
8. **HANZEN CH** : L'anoestrus pubertaire et du postpartum dans l'espèce bovine. Faculté de Médecine Vétérinaire Service d'Obstétrique et de Pathologie de la Reproduction des ruminants, équidés et porcs Année 2007-2008.
9. **GRIMARD B, DISENHAUS C** : Les anomalies de reprise de la cyclicité après vêlage. *Point Vét*, 2005, **36** (N° spécial reproduction des ruminants): p. 16-21.
10. **BAZIN S, RUEGG P**: Interrelationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 1989, **72**: p. 767-783.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

11. **WEBB R, NICHOLAS B, GONG JG, CAMPBELL BK, GUTIERREZ CG, GARVERICK HA, ARMSTRONG DG** : Mechanisms regulating follicular development and selection of the dominant follicle - *Reprod Suppl*, 2003 ; 61 : 71-90
12. **FERGUSON JD** : Nutrition and reproduction in dairy herds. *In: Proc.* 2001 Intermountain Nutr. Conf., Salt Lake City, UT. Utah State Univ., Logan. pp. 65-82.
13. **EDMONSON AJ, LEAN IJ, WEAVER LD, FARVER T, WEBSTER G**: A body condition scoring chart for Holstein dairy cows - *J Dairy Sci*, 1989 ; 72 (1): 68-78.
14. **FREDERIC HERVE PAULUZZI** : les techniques actuelles d'estimation de la composition corporelle des bovins, étude pratique de deux méthodes utilisant les ultrasons. Thèse 2003-TOU3-4016- Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse.
15. **FERGUSON J.D, GALLIGAN D.T, THOMSEN N**: Principal descriptor of body condition score in Holstein cow. *J Dairy Sci*, 1994, **77**: p. 2695-2703.
16. **PIERRE FROMENT** : thèse Note D'état Corporel Et Reproduction Chez La Vache Laitière, école nationale vétérinaire d'Alfort, année 2007. P27. 28.29.
17. **BAZIN S**: Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pies-noires. ITEBRNED. 1984, Paris (France). 31 p.
18. **VULGARISATION AGRICOLE**: Notation de l'état corporel des bovins laitiers. Body Condition Scoring (BCS) vulgarisation agricole 5.6.1 alimentation, 2006 consulté le 10/02/2016 (www.agridea.ch).
19. **DOMECQ JJ, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANEENE JB**: Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding holstein cows - *J Dairy Sci*, 1997a ; 80 : 113-120.
20. **DOMECQ JJ, SKIDMORE AL, LLOYD JW, KANEENE JB**: Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows - *J Dairy Sci*, 1997b ; 80 : 101-112.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

21. **AGABRIEL J, GIRAUD JM, PETIT M, BARBOIRON C, COULAUD G :** Détermination et utilisation de la note d'état d'engraissement en élevage allaitant - Bull Tech CRZV Theix INRA, 1986 ; 66 : 43-50.
22. **HADY P.J, DOMEQ J.J, KANEENE J.B:** Frequency and precision of body condition scoring. *J Dairy Sci*, 1994, 77: p. 1543-1547.
23. **ENJALBERT F :** Relations alimentation-reproduction chez la vache laitière. *Point Vét*, 1994, 158: p. 77-83.
24. **ENJALBERT F :** Conseil alimentaire et maladies métaboliques en élevage. *Point Vét*, 1995, 27 (N° spécial maladies métaboliques): p. 33-38.
25. **ENJALBERT F :** Reproduction et fertilité des vaches laitières. *Activéto*, 2002, p16-17.
26. **ENJALBERT F :** Rationnement en peripartum et maladies métaboliques. *Point Vét*, 1995, 27 (N° spécial maladies métaboliques): p. 39-45.
27. **BULTER W:** Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, 2000, 60-61: p. 449-457.
28. **DRAME, EDMONSON, FERGUSON :** Profil de l'état corporel au cours du *postpartum* chez la vache laitière – *Ann Med Vet*, 1999 ; 143 : 265-270.
29. **OTTO K.L, FERGUSON J.D, FOX D.G:** Relationship between condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in holstien dairy cows. *J Dairy Sci*, 1991, 74: p. 852-859.
30. **WALTNER S.S, McNAMARA J.P, HILLERS J.K:** Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. *J Dairy Sci*, 1993, 76: p. 3410-3419.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 31. ENJALBERT F** : Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. *Point Vét*, 2003, **236**: p. 40-44.
- 32. MEISSONNIER E** : Tariesement modulé, conséquence sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. *Point Vét*, 1994, **26**: p. 69-75.
- 33. PONSART C, DUBOIS P, CHARBONNIER G, LEGER T, FRERET S, HUMBLLOT P**: Evolution de l'état corporel entre 0 et 120 jours de lactation et reproduction des vaches laitières hautes productrices. In: *Journées nationales des GTV*. Nantes, 23 24 25 mai 2007, 347-356
- 34. SHRESTHA H**: Effects of abnormal ovarian cycles during pre-service period postpartum on subsequent 112 reproductive performances of high-producing Holstein cows. *Theriogenology*, 2004, 61: p. 1559-1571.
- 35. DISENHAUS C, KERBRAT S, PHILIPOT JM** : La production laitière des 3 premières semaines est négativement associée avec la normalité de la cyclicité chez la vache laitière - *Renc Rech Ruminants* 2005, 9 : 147-150.
- 36. FRERET S, GRIMARD B, PINTO A, BOUCA P, CHEVALLIER A, HUMBLLOT P** : Facteurs de variation du taux de réussite en première insémination dans les troupeaux laitiers à mauvaise fertilité. *Journée bovine nantaise*, 2001: p. 51-54.
- 37. TAINTURIER D** : Pathologie de la reproduction de la vache. *La Dépêche vétérinaire, supplément technique*, 1999, 64: p. 47p.
- 38. TOUZE J.L., LAIGRE P., THOMERET F., BOSCH 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.
- 39. YRJO GROHN.T, OPSOMER G, 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.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 40. ENJALBERT F** : Relations entre alimentations et fertilité : actualités. *Point Vét*, 2002, **227**: p. 46-50.
- 41. CHILLIARD Y, REMOND B, AGABRIEL J, ROBELIN J, VERITE R** : Variations du contenu digestif et des réserves corporelles au cours du cycle gestation-lactation. *Bull Tech CRZV Theix INRA*, 1987, **70**: p. 117-131.
- 42. DICTIONNAIRE DES SCIENCES ANIMALES** : © Cirad, consulté le 01-10-2016 (<http://dico-sciences-animales.cirad.fr>).

Tableau 01 : Enquête préliminaire au niveau de l'ITELV Baba Ali.

| Matricule | 10016 | 28016 | 11010 | 11001 | 29004 | 29017 | 11002 |
|---|--|--|---|--|--|--|--|
| Race | Holstein | Holstein | Montbéliard | Montbéliard | Holstein | Montbéliard | Montbéliard |
| Date de naissance | 23/09/2010 | 07/08/2008 | 15/07/2014 | 06/01/2011 | 02/02/2009 | 03/10/2009 | 07/02/2011 |
| Nombre de vêlage | 03 | 03 | 02 | 03 | 03 | 03 | 03 |
| Date de l'avant dernier vêlage | 18/12/2014 | 13/11/2013 | 13/09/2014 | 13/03/2014 | 17/05/2014 | 17/02/2014 | 19/03/2014 |
| Date du vêlage | 21/01/2016 | 27/01/2016 | 01/02/2016 | 02/02/2016 | 03/02/2016 | 10/02/2016 | 10/03/2016 |
| Nombre de produit au dernier vêlage | 01 (mal) | 01 (femelle) | 01(mal) | 01 (mal) | 01 (femelle) | 01 (femelle) | 01 (femelle) |
| Complication éventuelles a la mise-bas | Ecoulement vulvaire purulent à J15 de la mise-bas. | Panaris inter-digité à J30 après la mise-bas | Panaris inter-digité à J30 après mise-bas. | Rétention placentaire | Rétention Placentaire | / | Rétention placentaire |
| Antécédents pathologiques | Boiterie, Mammite, Rétention placentaire. | Avortement, Rétention placentaire, mammites, boiterie. | Boiterie, Avant dernier vêlage produit mort-né. | Boiterie, Période de repos pour cause d'une chute de BCS | Mammites, Période de repos pour cause d'une chute de BCS | Période de repos pour cause d'une chute de BCS | Période de repos pour cause d'une chute de BCS |
| alimentation | Paille a volonté + pâturage (02 heures / jour). | | | | | | |



Figure 01 : palpation du col appréciation de la consistance. (HANZEN CH, 2007)



Figure 02 : palpation du col appréciation de la mobilité et le diamètre. (HANZEN CH, 2007)

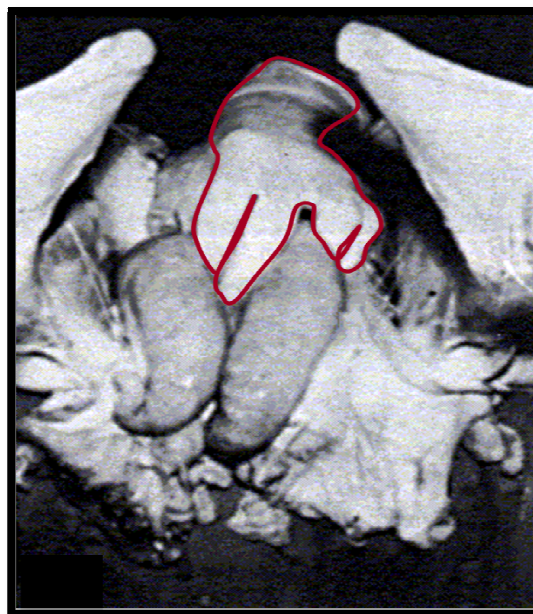


Figure 03 : palpation de l'utérus et de la bifurcation des cornes. (HANZEN CH, 2007)

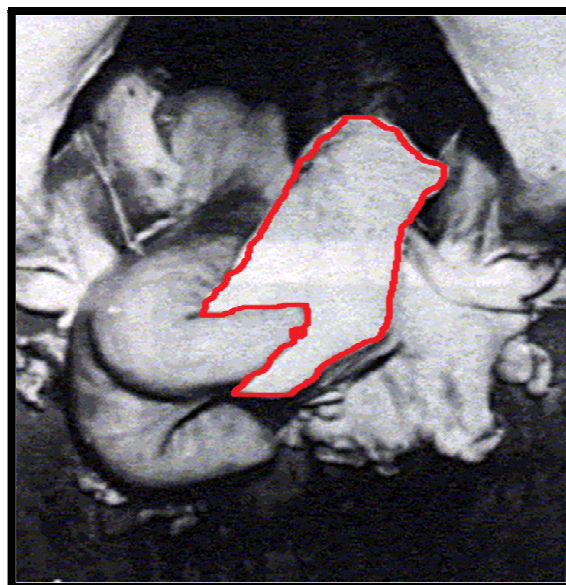


Figure 04: palpation des cornes utérines. (HANZEN CH, 2007)

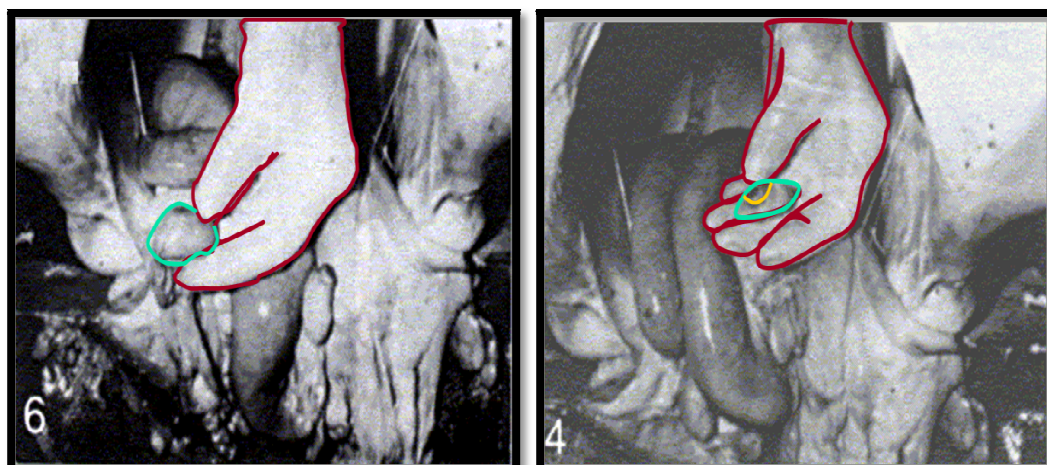


Figure 05: palpation de l'ovaire. (HANZEN CH, 2007)