

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMO
الجمهورية الديمقراطية الشعبية



1093THV-1

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

UNIVERSTE SAAD DAHLAB -BLIDA-

L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES VETERINAIRE DE BLIDA

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DE :

DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES ECHECS D'INSEMINATION ARTIFICIELLE DUS AU FAUX DIAGNOSTIC DES CHALEURS ET AU STRESS

Réalisé par : **ISSAD TAHAR** et **OUGUENOUNE NADJIA**

Soutenu publiquement le : 17-06- 2015

Jury :

- | | | |
|---|-----------------------|-------------------|
| - <i>Président :</i> | Mr. KAIDI R | <i>Pr à ISVB</i> |
| - <i>Promoteur :</i> | Mr. KALEM A | <i>MAA à ISVB</i> |
| - <i>Examineurs :</i> | Mr. YAHIMI K | <i>MAA à ISVB</i> |
| | Mr. ADEL D | <i>MAA à ISVB</i> |
| - <i>Invité d'honneur et examinateur:</i> | Mr. BENSEGUENI | <i>MAA à ISVB</i> |

Année universitaire : 2014 -2015

Remerciements

Vifs remerciements

A Monsieur **KAIDI R** professeur à l'USDB qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

A Monsieur **KALEM A** maitre assistant à l'USDB, encadreur de la présente thèse, pour m'avoir soutenu et conseillé, pour sa disponibilité, ses compétences et la confiance qu'il nous a accordé pour l'élaboration de ce travail.

A Monsieur **YAHIMI K** maitre assistant à l'USDB, qui a bien voulu accepter de juger notre travail.

A Monsieur **ADEL D** maitre assistant à l'USDB, qui nous a fait l'honneur d'être membre de notre jury.

A Monsieur **BENSEGUENI N** spécialiste en physiopathologie de la reproduction, d'avoir accepter notre invitation et honorer par sa présence notre présentation.

Remerciements respectueux:

A Madame **KALEM S** qui nous a ouvert les portes de son cabinet et d'avoir eu la patience de nous aider dans la réalisation de ce travail.

A **D' BOUDJEBLA** d'avoir accepter de réaliser des dosages qui ont servit amplement à réaliser ce travail.

Sincères remerciements

Aux éleveurs qui nous ont permis d'accéder à leurs élevages et de réaliser notre travail.

A toutes les personnes qui de prêt ou de loin nous ont aidés d'un service, d'un conseil, d'une critique ou d'un encouragement pour mener à bien ce travail.

Dédicaces

A Dieu tout puissant, le créateur et le pourvoyeur de toutes choses et de toutes œuvres humaines.

A mes parents, vous m'avez donné la vie l'amour, et la joie de vivre, merci de m'avoir accompagnée toutes ces années et d'avoir cru en moi.

A mes frères et sœurs, que j'aime même si je ne l'ai pas souvent manifesté.

A mes neveux et nièces, mes petit(e)s anges aimé(e)s.

A mes grands-parents, qui ont toujours eu un sens de la famille très développé.

A mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines, mes beaux frères et belles sœurs.

A Melle BEN MOHEND SAID, une amie, une sœur, présente toujours à mes côtés malgré son exil.

A mes ami(e)s, rencontrés à l'école ou de plus longue date, merci pour tous ces bons moments passés ensemble et qui ont beaucoup compté.

Enfin une petite pensée aux bestiaux qui ont accompagné et accompagnent encore ma vocation.

Tahar

***** Dédicace *****

Au nom de **Dieu** tous puissant ...je ne demande que sa bénédiction

Je dédie ce modeste travail... A :

*** mes chers parents ...** à qui aucune chose ne peut rivaliser leurs sacrifices

***mes sœurs et frère ...** ma fierté et ma source de foi et de confiances

*** mon beau frère...** un deuxième frère qui était présent avec son soutien

*** Mes petits anges ...** ma nièce et mes neveux mes lumières qui enchantent ma vie

*** Ma grande mère, mon grand père, mes oncles et mes tantes ...**
qui ont toujours cru en moi ..

***Tous mes ami(e)s ...** avec qui j'ai partagé larmes et sourires, rires et souvenirs ...

***A toute personne que ma mémoire a négligée ...** qui m'était aide à un certain moment

****Nadjia****

Résumé :

Notre travail a pour objectif l'étude de deux facteurs responsable de l'échec de l'insémination artificielle, à savoir : les faux diagnostics des chaleurs et le stress. L'expérimentation est accompli dans une région située dans la wilaya de Tizi-Ouzou de la période allant du 06/09/2014 jusqu'au 10/06/2015.

Dans la première partie on s'est servi de fiches d'IA ainsi que d'information récoltées au moyen d'un logiciel de gestion des troupeaux laitiers(le GARDIAN). L'étude en question a concernée 50 vaches laitières et le traitement des données a été réalisé par Excel .Les résultats obtenus nous font remarqué un allongement et l'éloignement de tous les paramètres de reproduction par rapport aux normes standards. Le TRIA1 est de 37,77%, l'IVIA1 qui défini la période d'attente est de $92,67 \pm 29,24$ jours avec une période de reproduction de 35,40 jours, l'IVIAF est de $126,13 \pm 51,02$ jours avec un IVV de $411,13 \pm 51,02$.

A la lumière de ces résultats : la fertilité ainsi que la fécondité sont jugées médiocre grâce à une grille de notation.

La quantification des paramètres selon les pathologies de reproduction a révélé des résultats meilleurs chez les groupes de vaches ayant eu un vêlage eutocique, ayant délivrées normalement, celles qui n'ont pas eu une fièvre vitulaire, le groupe ayant une bonne involution utérine et enfin celles indemne d'infection utérine.

La deuxième partie a pour objectif la détermination de l'intérêt du dosage de la progestérone sanguine pour caractériser le statut physiologique de l'animal avant l'IA.

Les résultats montrent que 27,66% des vaches sont inséminées à un mauvais moment (pendant la phase lutéale) par rapport aux chaleurs.

Enfin le dosage du cortisol au moment de l'IA a servi d'indicateur du stress. Nous avons remarqué que les taux augmentent de 226% et parfois de 1055%. Ceci dit que nos vaches sont sujettes à un stress lors d'IA, ce qui augmente d'emblé les échecs.

Mots clés : vache laitière, insémination artificielle, fertilité et fécondité, chaleurs, progestérone, cortisol

Abstract

Our work aims to study two factors responsible for the failure of artificial insemination: wrong heats detections and the stress . The experiment is performed in the wilaya of Tizi-Ouzou in the period from 09.06.2014 until 06.10.2015.

In part it has used AI formulaire and information gathered through a dairy herd management software (GUARDIAN). The study concerned 50 dairy cows. These data have been treated by Excel, we noticed an extension of all reproductive parameters compared to standard norms. The TRIA1 is 37.77%, the IVIA1 that defines the waiting period was 92.67 ± 29.24 days with a reproduction period of 35.40 days, the IVIAF is 126.13 ± 51.02 days with a IVV of 411.13 ± 51.02 . In light of these findings fecundity and fertility are estimated unsatisfactory.

Quantification of settings as reproductive disorders showed better results in cows groups that have had a eutocic calving, having delivered normally, those who have not had a milk fever, the group having a good uterine involution and finally those free from uterine infection.

The second part aims to determine the interest of blood progesterone assay to characterize the physiological status of the animal before AI. The results show that 27.66% of the cows are inseminated at a bad time (during the luteal phase).

Finally, the determination of cortisol at the time of the AI functions as an indicator of stress. We noticed that rates increased 226% to 1055%.we also notice that our cows suffer from stress during IA, increasing the failure.

Key words: dairy cow, artificial insemination. Heat, fecundity and fertility, progesterone Cortisol .

الملخص

يكمُن هدف عملنا في دراسة عاملين أساسيين في فشل التلقيح الاصطناعي و هما كما يلي: الخطأ في الكشف عن الشبق وعامل القلق. حيث أنجز العمل التطبيقي في منطقة من ولاية تيزي وزو في الفترة الممتدة بين 2014/09/06 إلى 2015/06/10.

في المرحلة الأولى تمت الاستعانة باستمارات التلقيح الاصطناعي و معلومات تحصلنا عليها باستخدام برنامج لتسيير قطيع البقر الحلوب, الدراسة خصت 50 بقرة حلوب حيث تمت معالجة المعلومات بواسطة برنامج و قد لاحظنا زيادة و تباعد في معايير التكاثر مقارنة بالمعايير المتفق عليها.

فنسبة نجاح التلقيح الاصطناعي من المرة الأولى : هو (37,77 %) أما الفترة الممتدة بين الإنجاب و التلقيح الاصطناعي الأول, المعروفة بفترة الانتظار امتدت إلى (24, 29±92,67 يوم) و فترة التكاثر (35,40 يوم) . أما الفترة الممتدة بين الإنجاب و التلقيح الاصطناعي المخصب امتدت إلى (126,13±51,02 يوم) مع فترة بين إنجاب و إنجاب اخر (411,13 ±51,02 يوم).

من هذه النتائج تبين أن مستوى الخصوبة لدى هذه الأبقار سيئ. و فيما يخص المعايير المتعلقة بأمراض ما بعد الإنجاب : تحصلنا على نتائج أفضل لدى مجموعة الأبقار اللواتي لم تواجه صعوبات في الإنجاب . أما بخصوص هدف المرحلة الثانية فيكمُن في إبراز أهمية معايرة البروجسترون في الدم, من أجل معاينة الحالة الفيزيولوجية للبقرة قبل التلقيح الاصطناعي. النتائج بينت ان(23,66 %) من الأبقار قد لقحت في الوقت الغير المناسب بالنسبة للشبق . و أخيرا معايرة الكورتيزول اثناء التلقيح الاصطناعي كدليل للقلق . فقد لاحظنا ان نسبته تزداد ب (226%) و قد تصل احيانا(1055 %) وهذا ما يبين عرضة الأبقار للقلق اثناء التلقيح الاصطناعي .

الكلمات الأساسية : البقر الحلوب, التلقيح الاصطناعي, الخصوبة, الشبق, البروجسترون, الكورتيزول

Liste d'abréviations

IA : insémination artificielle

P4 : progestérone

TR1 : taux de réussite en première insémination

VL : vache laitière

PA : période d'attente

PR : période de reproduction

IV-IA1: intervalle vêlage- première insémination artificielle

IA1-IAF: intervalle première insémination artificielle- insémination fécondante

IV-IAF: intervalle vêlage- insémination fécondante

IV-V: intervalle vêlage-vêlage

RP : rétention placentaire

FV : fièvre vitulaire

MA : métrite aigue

EC : endométrite clinique

IU : involution utérine

FSH: Follicle stimulating hormone

J: jour.

LH: Luteinizing hormone

PP: post-partum

Liste des figures

Figure 01 : Anatomie de l'appareil génital de la vache (Budras, 2003)	page 02
Figure 02 : Changements hormonaux et ovariens durant le cycle œstral de la vache d'après V.GAYRARD (2008).....	page 05
Figure 03 : Les différents signes des chaleurs et le moment de leurs manifestations selon WATTIAUX (1996).....	page 06
Figure 04 : les signes probables des chaleurs (HANZEN, 2009)	page 07
Figure 05 : L'influence de la fréquence des observations pour la détection des chaleurs (LUCY, 2001).	page 07
Figure 06 : les différents protocoles de synchronisations des chaleurs (H.MARICHATOU et al 2004)	page 10
Figure 07 : Relation entre la perte de l'état corporel deux mois après le vêlage et les performances de reproduction (ENJALBERT, 2002).	page 12
Figure 08 : Influence des conditions de vêlage sur les métrites et la fertilité après IA (CEVA Santé Animale)	page 14
Figure 09 : Intervalle V-IAF en fonction de l'apparition des mammites.....	page 16
Figure 10 : L'effet de l'apparition des boiteries sur le TRIA1 (OUGUENOUNE.M, 2010)	page 17
Figure 11 : Manifestation des chaleurs et le moment adéquat pour l'IA (CEVA, SANTE ANIMAL 2009).....	page 24
Figure 12 : Mise en place d'une dose de semence.....	page 25
Figure 13 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier	page 28
Figure 14 : schéma montrant les différents prélèvements effectués.....	page 35
Figure 15 : Le matériel de prélèvement.....	page 35
Figure 16 : la méthode de prélèvement	page 36
Figure 17 : Automate analyseur de type COBAS c 6000.....	page 36
Figure 18 : grille d'appréciation de la fertilité.....	page 37
Figure 19 : Evaluation des paramètres de fécondité.....	page 39
Figure 20 : Les variations des paramètres de reproduction selon le type de vêlage.....	page 41
Figure 21 : les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition des rétentions placentaires	page 43

Liste des figures

- Figure 22** : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition de fièvre vitulairepage 44
- Figure 23** : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition des métrites aiguëspage 46
- Figure 24** : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition de l'endométrite clinique.....page 47
- Figure 25** : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition d'involution utérine.....page 48
- Figure 26** : Les variations des paramètres de reproduction selon la reprise de la cyclicité...
.....page 50
- Figure 27** : Les variations des paramètres de reproduction selon la reprise de l'activité ovariennepage 50
- Figure 28** : La Fréquence des vaches inséminées au bon et mauvais moment.....page 52
- Figure 29** : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 01.....page 55
- Figure 30** : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 02page 56
- Figure 31** : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 03.....page 56
- Figure 32** : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 04.....page 57
- Figure 33** : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 05page 58
- Figure 34** : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 06.....page 58

Liste des tableaux

Tableau 01: Aperçu d'hormones sexuelles selon KOHLER.2004.....	page 04
Tableau 02 : Les aides à l'observation selon DISENHAUS et al. 2010.....	page 08
Tableau 03 : Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle.....	page 11
Tableau 04 : Interprétation des notes d'état corporel selon GRIMARD et al (2003)....	page 13
Tableau 05 : Influence de l'excès d'azote alimentaire sur les paramètres de reproduction de la vache laitière (WESTWOOD et al, 2002)	page 20
Tableau 06 : Le rôle des oligo-éléments, vitamines et les conséquences de leurs carences (MURRAY ,2006 rapporté par MAISSAI et SALHI, 2008).....	page 21
Tableau 07: L'influence de la fréquence des observations sur la détection des chaleurs (LACERTE 2003).....	page 22
Tableau 08 : Paramètres de fertilité et de fécondité (GAYRARD et HAGEN.20.....	page 31
Tableau 09 : Formules de calcul des paramètres de fertilité et les objectifs à atteindre	page 33
Tableau 10 : Définitions de quelques critères de fécondité et les objectifs prévus	page 34
Tableau 11 : Appréciation des paramètres de fertilité.....	page 37
Tableau 12 : Appréciation des paramètres de fécondité.....	page 38
Tableau 13 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de type de vêlage	page 41
Tableau 14 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition des rétentions placentaires.....	page 42
Tableau 15 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition de fièvre vitulaire.....	page 44
Tableau 16 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition de métrite aigue.....	page 45
Tableau 17 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition d'endométrite clinique	page 47
Tableau 18 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de l'involution utérine.....	page 48
Tableau 19 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de l'involution utérine.....	page 49

Liste des tableaux

Tableau 20 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de la reprise d'activité ovarienne..... page 49

Tableau 21 : Fréquences des vaches inséminées au bon et au mauvais moment.....page 52

Tableau 22 : Taux de P4 et cortisol sérique selon un calendrier du suivi..... Page 54

Table des matières

Introduction	page 1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE :	
CHAPITRE I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache ...	page 2
1. a. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur de la vache.....	page 2
1. b. Physiologie de la reproduction	page 3
1. b. 1. Cycle sexuel de la vache.....	page 3
1. b. 2. Les mécanismes hormonaux de cycle sexuel	page 4
CHAPITRE II: Les chaleurs	page 5
2. a. Définition des chaleurs (l'œstrus)	page 5
2. b. Détection des chaleurs.....	page 5
2. b. 1. Les signes des chaleurs.....	page 6
2. b. 2. Facteurs influençant l'expression des chaleurs.....	page 6
2. b. 3. Méthodes de détection des chaleurs.....	page 6
2. b. 4. Absence de chaleurs	page 9
2. c. Synchronisation des chaleurs	page 9
CHAPITRE III : L'insémination artificielle	
3. a. Définition de l'insémination artificielle	page 11
3. b. Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle	page 11
3. c. Facteurs d'échec de l'insémination artificielle	page 12
1. Facteurs liés à l'animal	page 12
A. La génétique.....	page 12
B. L'âge	page 12
C. L'état de l'animal	
> L'état corporel	page 12
> Santé de l'animal	page 13
2. Facteurs liés à la conduite d'élevage	page 18
1. L'alimentation	page 18
2. La conduite de la reproduction	page 21
3. Les facteurs liés à la pratique de l'insémination artificielle.....	page 24
4. Autres facteurs	page 26
CHAPITRE IV : Paramètres de la reproduction.....	page 27
A. Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier.....	page 27

TABLE DES MATIERES

1-Notion de fécondité	page 27
2-Notion de fertilité	page 27
B. Les critères de reproduction.....	page 28
1. Les critères exprimés sous forme d'intervalles	page 28
2. Les critères exprimés sous forme de ratios	page 29
PARTIE EXPERIMENTALE :	
Matériel et méthodes	page 32
Etude rétrospective	page 37
Evaluation des performances de la reproduction.....	page 37
A. Paramètres de la fertilité	page 37
B. Paramètres de fécondité.....	page 38
1. Les variations des paramètres de reproduction en fonction de type de vèlage.....	page 41
2. Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition des rétentions placentaires	page 42
3. Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition des fièvres vitulaires	page 44
4. Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition de métrite aiguë.....	page 45
5. Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition d'endométrite clinique	page 47
6. Les variations des paramètres de reproduction selon l'involution utérine.....	page 48
7. Les variations des paramètres de reproduction selon la reprise de la cyclicité et la reprise ovarienne	page 49
Etude prospective	page 52
Conclusion et recommandations.....	page 60

Partie bibliographique

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

Afin de satisfaire les nombreux besoins des populations en lait et en viande et améliorer les performances productives des vaches, la gestion de la reproduction est devenue indispensable pour obtenir les meilleurs résultats, qui consistent principalement à avoir un veau /vache/an ; le développement des biotechnologies contribue à l'obtention de cet objectif.

L'insémination artificielle est considérée comme la plus ancienne des techniques utilisées pour l'amélioration reproductive et productive des élevages bovins.

L'Algérie, à l'instar d' autres pays, cherche à améliorer son potentiel productif de ses élevages bovins, utilisant ainsi l'insémination artificielle pour subvenir à ses fins, tenant compte de ses nombreux avantages sur le plan génétique, économique et sanitaire.

Bien qu'elle soit introduite en Algérie à l'époque coloniale, l'utilisation et la maîtrise de l'insémination artificielle reste limitée dans nos élevages bovins et cela malgré les efforts de CNIAAG (Centre National d'Insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique), cette situation est due en partie :

- au nombre insuffisant d'inséminateurs;
- à la difficulté d'accès à certains élevages ;
- au succès non garantie de la pratique ;
- à la méfiance de certains éleveurs vis a vis de cette pratique.

Plus encore, une baisse des taux de réussite a été enregistrée ces dernières années, ces taux sont estimés à 50% selon GHOZLANE et *al* (2003) ; 30% selon BOUZEBDA et *al* (2006)

Ces échecs d'insémination artificielle sont généralement dus à plusieurs facteurs :

- Il y' a ceux qui s'interfèrent.
- Il y'a ceux qui sont indépendant.
- Il y'a ceux liés à l'animal et son environnement.

Sans oublier ceux dus à la mauvaise maîtrise de la pratique elle-même (moment adéquat, manipulation et matériel).

C'est dans cette optique que s'inscrit ce présent travail, dont l'objectif est de mettre en évidence l'importance de diagnostic des chaleurs dans la réussite de l'insémination artificielle.

CHAPITRE I : Anatomophysiologie de l'appareil génital de la vache

1. a. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur de la vache :

L'appareil reproducteur de la vache assure 03 fonctions :

- La production de gamètes (ovule)
- La gestation
- La lactation: la mamelle ne constitue pas réellement l'appareil «reproducteur», mais son fonctionnement en est très attaché.

Les organes génitaux sont divisés en organes internes et externes (S.KOHLER, 2004).

- Les organes génitaux externes sont : la vulve (vulva), le vestibule de vagin (vestibulum) et le vagin (vagina).
- Les organes génitaux internes sont : le col de l'utérus (cervix), la matrice (utérus), les oviductes et les ovaires.

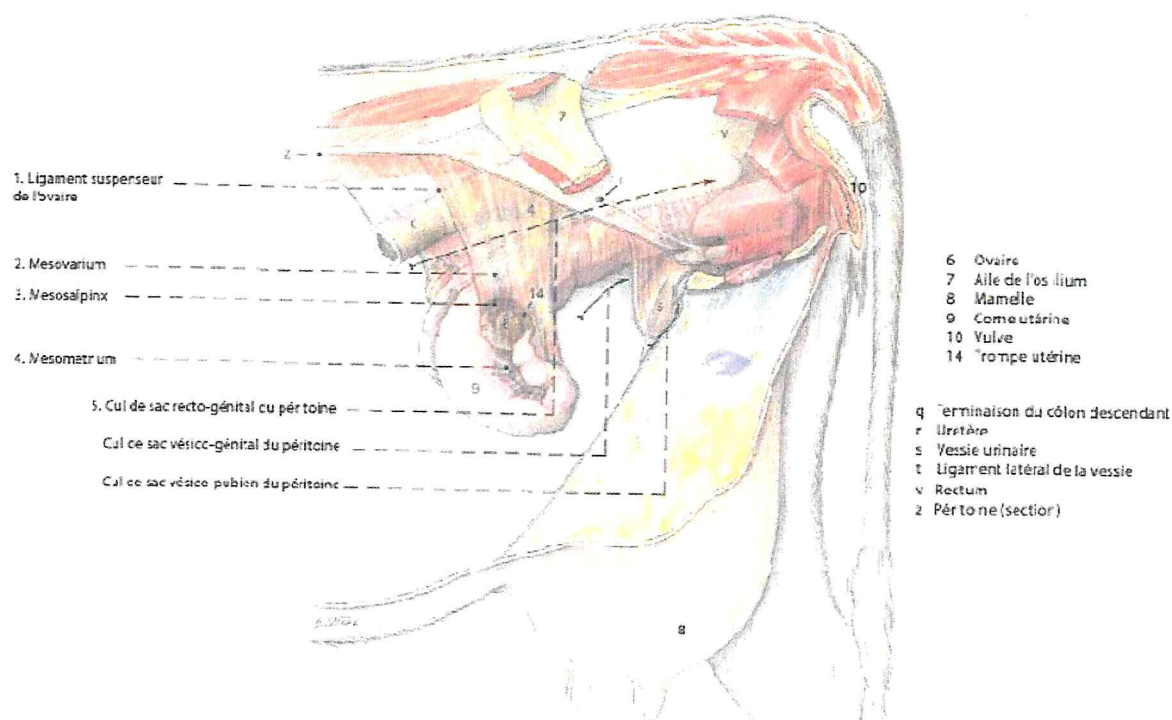


Figure 01 : Anatomie de l'appareil génital de la vache (BUDRAS, 2003)

Selon Nathalie ARDOUIN (2013) l'appareil reproducteur femelle comprend :

- Deux gonades ou ovaires ayant comme les testicules une double fonction, l'élaboration des gamètes femelles et la synthèse d'hormones femelles ;
- Des voies génitales : l'oviducte, lieu de fécondation ; l'utérus, organe de gestation ; le vagin et la vulve organes d'accouplement.

1. b. Physiologie de la reproduction :

La femelle non gestante possède une activité sexuelle cyclique à partir de la puberté.

1. b. 1. Cycle sexuel de la vache :

Le cycle sexuel, d'une durée moyenne de 21 jours, se traduit par l'ensemble des modifications structurales, fonctionnelles (de l'ovaire et de tractus génital) et comportementales qui se produisent à intervalles réguliers et dans un même ordre.

Les modifications structurales et fonctionnelles ne sont pas visibles par l'éleveur : c'est l'ovulation, la période entre deux ovulations est définie par *le cycle ovarien*.

Les modifications comportementales sont visibles par l'éleveur : c'est le phénomène des chaleurs. La période entre deux œstrus ou deux chaleurs est définie *le cycle œstral* (C.DUDOUE, 2004)

1. b. 1. A. Le cycle œstral :

L'espèce bovine est polyœstrienne, à cycle œstral continu dont la durée est de 21 jours ; il est généralement court chez les génisses que chez les pluripares (DERIVEAU et ECTORS, 1980).

On distingue 4 phases : l'œstrus, pro-œstrus, met-œstrus et di-œstrus.

1. b. 1. B. Le cycle ovarien : comporte deux phases

Une phase folliculaire, de 4 jours, qui se caractérise par la lutéolyse, ou destruction de corps jaune et une augmentation du taux sanguin d'œstrogène. Quelques follicules cavitaires subissent alors une croissance brutale et une maturation jusqu'au stade de follicule mûr. C'est à ce stade qu'ils secrètent le plus d'œstrogènes.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

L'ovulation et la formation du corps jaune marquent le passage à la phase lutéale, caractérisée par un taux élevé de progestérone et par la sélection et différenciation de follicules tertiaires en follicules cavitaires. Cette phase lutéale dure 17 jours (I.CAUTY et J.M. PERREAU, 2003).

1. b. 2. Les mécanismes hormonaux de cycle sexuel :

Les mécanismes hormonaux du cycle sexuel sont complexes ; les hormones concernées sont d'origine ovarienne et hypophysaire, sous le contrôle de l'hypothalamus. (N.ARDOUIN, 2013)

1. b. 2. A Les hormones de la reproduction :

Tableau 01 : Aperçu d'hormones sexuelles selon (KOHLENER, 2004)

Hormones	Lieu de production	Organes cibles	Actions
FSH-RH	Hypothalamus (zone de cerveau)	Hypophyse	Sécrétion de FSH
LH-RH	Hypothalamus (zone de cerveau)	Hypophyse	Sécrétion de LH
FSH	Hypophyse (glande pituitaire)	Ovaire	Croissance du follicule
LH	Hypophyse (glande pituitaire)	Ovaire	Maturation finale du follicule. Ovulation Formation du corps jaune
Œstrogène	Ovaire	Divers organes	Symptômes des chaleurs (régulation par rétro-action; feed-back positif)
Progestérone	Corps jaune, placenta	Ovaire	Antagoniste de l'œstrogène Hormone de la gestation (régulation par rétro-action; feed-back négatif)
Oxytocine	Hypophyse	Utérus Mamelle	Contraction de la matrice Sécrétion lactée
Prostaglandines	Utérus	Utérus	Disparition du corps jaune

1. b. 2. B Régulation hormonale de cycle :

Au cours de la phase lutéale, le taux d'œstrogène est faible et le taux de progestérone maintient l'appareil génital en repos (réduction des contractions). Pendant la phase préovulatoire, le taux de progestérone chute brutalement, alors que les œstrogènes sont produits en quantité croissante jusqu'au déclenchement des chaleurs.

Les hormones hypophysaires gonadotropes, FSH et LH sont produites en quantité constante pendant la plus grande partie du cycle. Une décharge simultanée de FSH et LH au moment des chaleurs permet la croissance folliculaire ; le pic bref et brutal de LH provoque l'ovulation (J.COUAILLER, 2005).

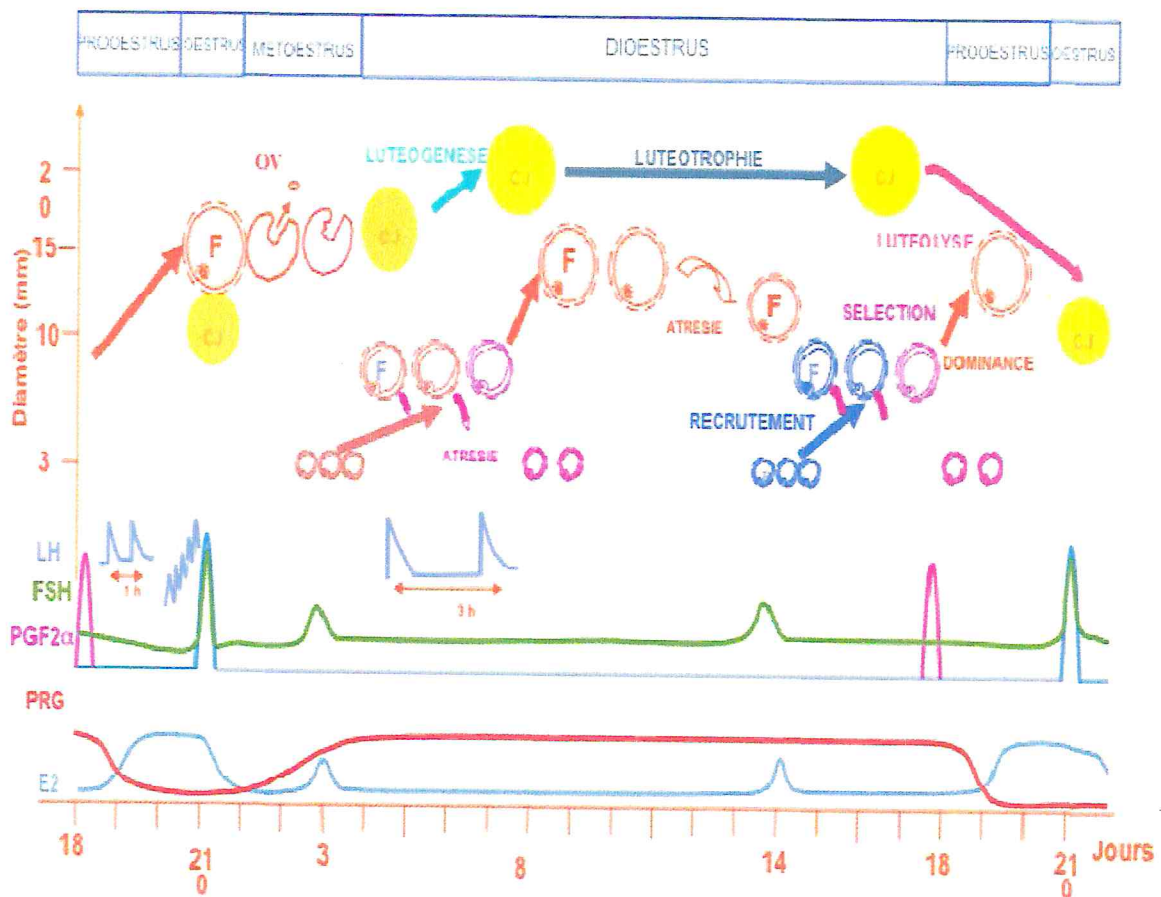


Figure 02 : Changements hormonaux et ovariens durant le cycle œstral de la vache d'après V.GAYRARD (2008).

CHAPITRE II: Les chaleurs

2. a. Définition des chaleurs (l'œstrus) : L'œstrus est défini comme la période où l'accouplement est accepté (V.GAYRARD, 2007).

L'œstrus doit être strictement et uniquement défini comme la période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou d'autre congénères ; le réflexe d'immobilisation au chevauchement passif est le seul signe certain des chaleurs (INRAP, 1988).

2. b. Détection des chaleurs :

La détection des chaleurs chez les vaches est autant un art, qu'une science et demande une observation experte des vaches du troupeau. La plupart des vaches montrent leurs signes de chaleurs de manière progressive (WATTIAUX, 1996).

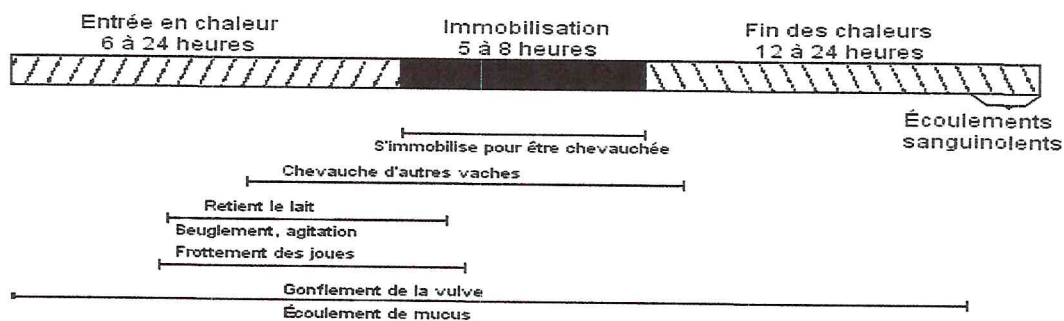


Figure 03 : Les différents signes des chaleurs et le moment de leurs manifestations selon WATTIAUX (1996)

2. b. 1. Les signes des chaleurs : Les signes probables des chaleurs, elles durent 15 heures d'après HANZEN (2009)

- Mucus (écoulement entre les lèvres vulvaires) (**photo 01**)
- Monte active (la vache monte sur les autres) (**photo 04**)
- Monte passive (la vache se laisse monter par d'autres) (**photo 03**)
- Relever de la tête et flehmen (retroussis de la lèvre supérieure) (**photo 05**)
- Nervosité (beuglements, mouvements des oreilles...)
- Renflements vulvaires. (**photo 02**)
- Placement de la tête sur l'encolure ou le bassin d'autres vaches (**photo 06**)
- Chute de production laitière
- Écoulement de sang au niveau de la vulve

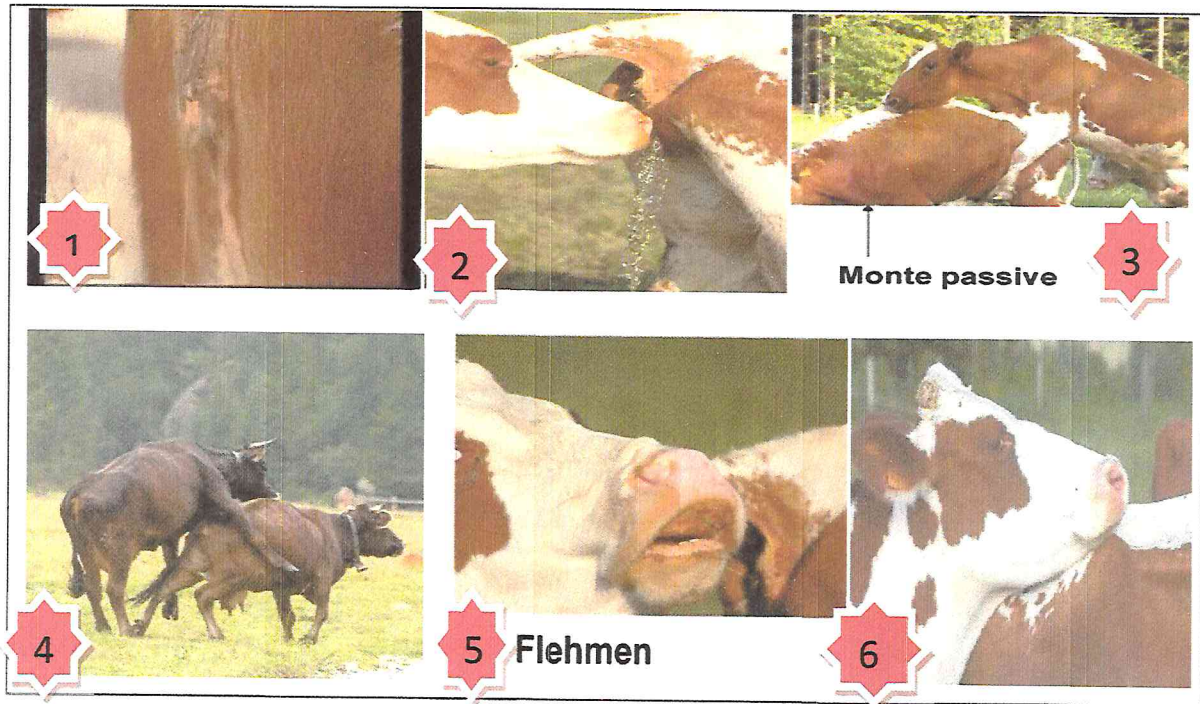


Figure 04 : les signes probables des chaleurs (HANZEN, 2009)

2. b. 2 Facteurs influençant l'expression des chaleurs :

L'expression et la détection des chaleurs peuvent être plus ou moins faciles en fonction de nombreux facteurs (le type de stabulation, la santé de l'animal, le climat, la surpopulation, etc.) (WATTIAUX, 1996).

2. b. 3 Méthodes de détection des chaleurs : (INRAP, 1988)

- L'observation des animaux :


<i>Pour la détection des chaleurs la surveillance doit être la seconde nature</i>		
<i>L'influence de la fréquence des observations pour la détection des chaleurs</i>	<i>Fréquence des observations (15 min/observation)</i>	<i>% de vaches détecté en chaleurs</i>
	3 : à l'aube, le midi et le soir	86 
	2 : à l'aube et le soir	81
	1 : à l'aube	50
	1 : le soir	42
	1 : le midi	24

Figure 05 : L'influence de la fréquence des observations pour la détection des chaleurs (LUCY, 2001)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

- Utilisation d'un planning d'étable tel qu'un planning circulaire.
- L'aide à l'observation :

Tableau 02 : les aides à l'observation selon DISENHAUS *et al* (2010)

Aide	Opportunité	Avantages	Limites/inconvénients
Planning de reproduction	Toujours	Coût, transmission de l'information	Peu spécifique Ne doit pas être utilisé seul
Détecteur de chevauchement (simples, de la peinture à systèmes plus élaborés)	Bonne expression animale : pâturage, productivité animale modérée, vèlages groupés	Détection 24h/24, coût	Ne détecte que les AC (peu sensible), Faux positifs, Travail (mise en place)
Détecteurs électroniques de chevauchement	Bonne expression animale : productivité animale modérée, vèlages groupés	Détection 24h/24	Disponibilité, ne détecte que les AC, sensibilité (plusieurs AC), Travail (mise en place)
-Détecteurs d'activité : podomètres simples -podomètres nouvelle génération	-Stabulation libre Expression animale faible -Stabulation libre et étable entravée	Détection 24h/24 de l'activité : plus sensible que l'AC et spécificité convenable	-Pas en période de transition stabulation/pâturage -Doivent être calibrés sur chaque vache. -Faux négatifs si boiteries
Activimètres	Stabulation libre, Expression animale faible ? Si déjà utilisé pour la détection des	Détection 24h/24 de l'activité : bonne spécificité si règles d'utilisation respectées (recul	Disponibilité, coût Faux négatifs si expression faible Faux positifs si évènement particulier (traitements)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

	vêlages	suffisant), assez bonne sensibilité	En période de transition ? Au pâturage ? Recul ?
Conductivité du lait, compteur à lait..	Intégrés au matériel de traite	Intégrés au matériel de traite	Peu spécifique Ne doivent être utilisés seuls
Dosage de la progestérone en ligne	Stabulation libre, expression animale très faible	Prédit le jour de l'ovulation si dosage quotidien	Disponibilité, coût très élevé
Taureau (vasectomisé ou non)	Contrainte temporelle forte Stabulation entravée	En monte : efficacité (sensible et spécifique) si pas trop de vaches (choix) En détection : sensibilité très variable	Danger, gestations non désirées (si non vasectomisé), travail (complications, agitation, tri), Sélection

2. b. 4 Absence de chaleurs :

D'après WATTIAUX (1996), les chaleurs peuvent ne pas être observées pour de nombreuses raisons:

- La vache est gestante;
- La vache a vêlé et le cycle œstral n'a pas encore recommencé (chaleurs silencieuses);
- La vache est en anœstrus à cause d'une pauvre alimentation, d'une infection, ou d'une complication après le vêlage;
- La vache a un kyste ovarien (lutéinisé)
- Le fermier ne réussit pas à détecter les vaches en chaleur.

2. c. Synchronisation des chaleurs :

La synchronisation des chaleurs présente de nombreux avantages et permet un gain de temps et d'argent :

- Suppression de la surveillance des chaleurs.
- Cycler les vaches non-cyclées.
- Réalisation des inséminations artificielles plus facile (un seul déplacement pour plusieurs femelles à une date fixe et prévue).
- Groupage des mises-bas pour une surveillance plus facile.
- Obtention de vêlages précoces

➤ **Méthodes de synchronisation des chaleurs** : il existe différentes méthodes selon (H.MARICHATOU et al.2004)

1. Méthodes hormonales :

- La prostaglandine F2a (F2 alpha)
- La prostaglandine et ses analogues
- La progestérone (ou ses dérivés synthétiques)
- Avec la GnRH

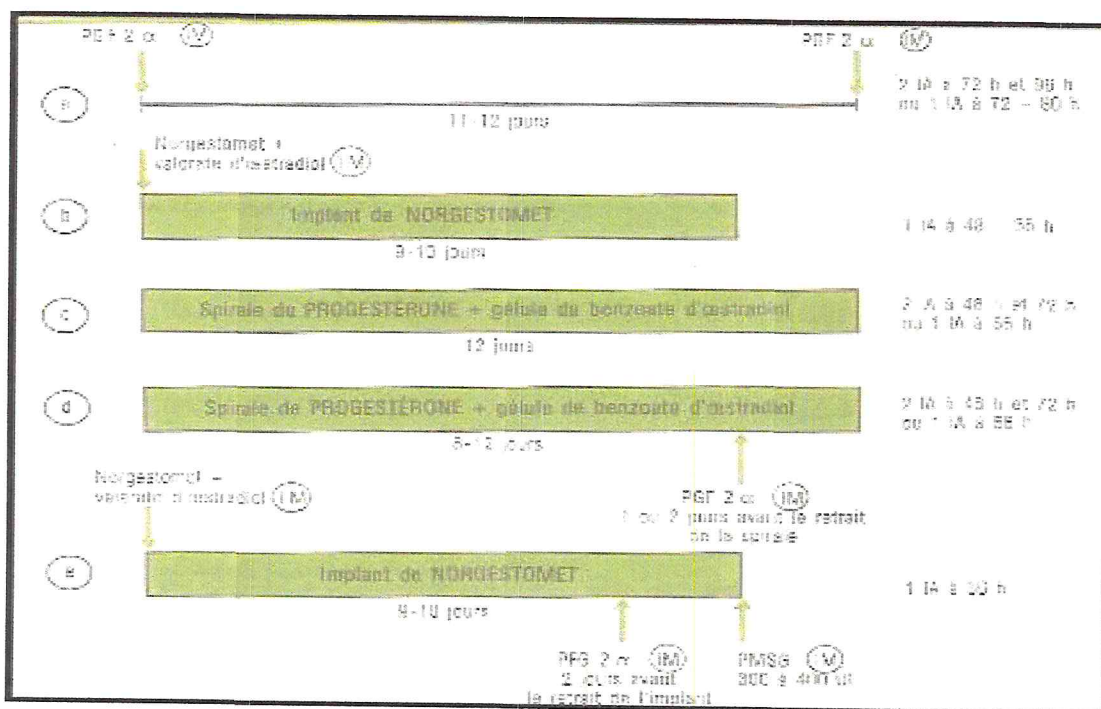


Figure 06 : les différents protocoles de synchronisations des chaleurs (H.MARICHATOU et al 2004)

2. Méthodes zootechniques :

Ces méthodes provoquent les mêmes effets d'induction, de groupage des ovulations ou augmentation de la fertilité sans véritablement synchroniser les chaleurs des vaches. Parmi elles, on peut citer :

- L'effet mâle obtenu par l'introduction d'un taureau dans un troupeau de femelles qui en étaient momentanément séparées.
- L'effet groupe obtenu par la mise en lot de génisses pour souvent avancer l'âge à la puberté.
- Le flushing consistant à augmenter temporairement le niveau énergétique de l'alimentation.

CHAPITRE III : L'insémination artificielle

3. a. Définition de l'insémination artificielle :

L'IA est une technique de reproduction consistant à recueillir le sperme chez le mâle et à l'introduire dans les voies génitales de la femelle, sans qu'il y ait accouplement. Le sperme recueilli peut être utilisé immédiatement ou après une plus ou moins longue période de conservation sous forme réfrigérée ou congelée (H. MARICHATOU *et al*, 2004).

Selon HANZEN. (2009), L'insémination artificielle consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument adéquat, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital de la femelle.

3. b. Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle :

Tableau 03 : Avantages et inconvénients de l'insémination artificielle

Avantages	Inconvénients
<p>-Sur le plan sanitaire : cette technique évite la propagation des maladies contagieuses et vénérienne, en supprimant l'accouplement et en adoptant les contrôles sanitaires très stricts exigés au niveau des centres producteurs de semences.</p> <p>- Sur le plan génétique, elle représente un outil incontournable de la diffusion du progrès génétique et offre une plus grande possibilité dans le choix des mâles.</p> <p>- Sur le plan économique, cette technique offre la possibilité d'économiser à l'éleveur le coût que peut engendrer l'élevage d'un reproducteur et de l'utiliser pour acheter des femelles.</p>	<p>-Le succès de l'IA n'est pas garanti à 100%.</p> <p>-Cette pratique a contribué à la forte diminution de la diversité à l'intérieur de certaines espèces animales,</p> <p>-Elle peut être la cause de l'augmentation de la consanguinité par l'utilisation de semence des mêmes mâles ; ce qui va engendrer dans la population un degré de parenté entre individus de plus en plus important, et donc l'apparition de tares.</p>

3. c. Facteurs d'échec de l'insémination artificielle :

1. Facteurs liés à l'animal :

A- La génétique :

(BODIN *et al*, 1999), ont estimé les héritabilités de la fertilité à partir de plusieurs critères (taux de non retour à 28,56%, nombre d'IA, intervalle entre vêlage et taux de réussite à l'IA post-partum ...), elles ont été toujours très faibles (h^2 de 0,01 à 0,02).

B- L'âge :

Il semble exister un effet très significatif du rang de vêlage sur les taux de mise bas ; Cet effet se traduit par une diminution nette et régulière de fertilité au fur et à mesure que le rang de vêlage augmente ; ainsi cette fertilité est de 45% pour les génisses et décroît de 44% à 28% puis à 16% pour respectivement les jeunes vaches (1 à 3 veaux) et les vaches âgées (7 veaux et plus). Il faut noter que cette opposition entre la fertilité et l'âge se trouve quelque soit le mode de reproduction. (BIANCHI, 1993)

C- L'état de l'animal :

➤ **L'état corporel :**

De nombreux auteurs ont signalé le fait que la fertilité de la vache peut être très largement influencée par le changement de régime alimentaire, ou encore après la perte de poids au moment de l'insémination (GRIMARD *et al*, 2003)

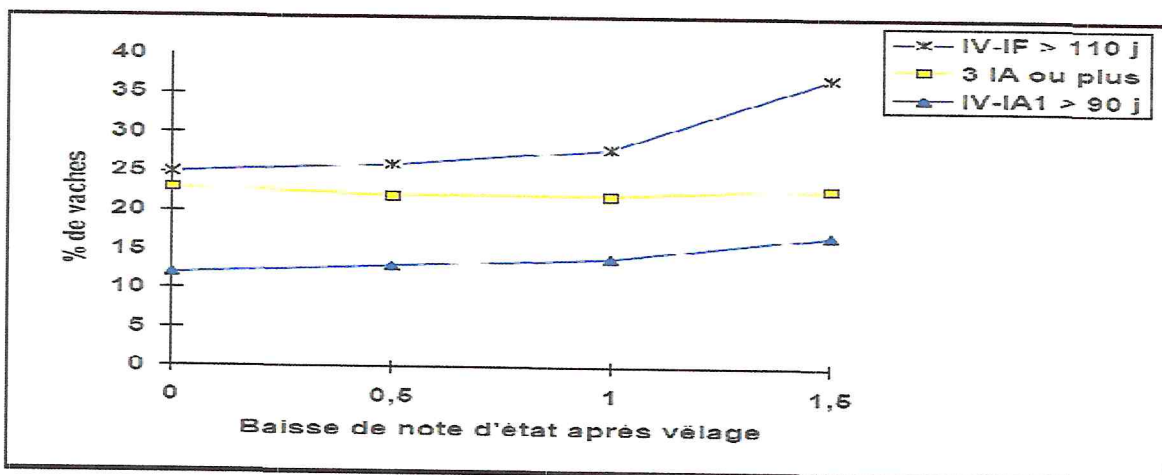


Figure 07 : Relation entre la perte de l'état corporel deux mois après le vêlage et les performances de reproduction (ENJALBERT, 2002).

Tableau 04 : Interprétation des notes d'état corporel selon GRIMARD et al (2003)

Notes	Observations
1,5	Cette vache est trop maigre, elle aura des problèmes de production, de reproduction et de santé.
2	Cette vache est très maigre, avec de mauvais résultats de production et de reproduction. L'état de santé est correct.
2,5	C'est un assez bon résultat si la proportion d'animaux ayant un indice d'état corporel inférieur ou égal à 2,5 n'excède pas 10 % du troupeau. C'est le seuil minimum acceptable.
3	Il pourrait s'agir d'une vache haute productrice et en bonne santé. Par contre, si une vache vêle avec une note d'état corporel de 3 maximums, elle n'aura pas suffisamment de réserves pendant la période de haute production pour patienter jusqu'à l'augmentation de la ration de MS.
3,5	C'est la note idéale pour les vaches tarées et les vaches venant de vêler
4	Les vaches qui vèleront avec cet indice mangeront moins, perdront plus de poids et connaîtront des désordres métaboliques.
5	Cette vache est très grasse et connaîtra des désordres métaboliques et reproductifs.

➤ Santé de l'animal :

Toute atteinte à la santé de l'animal se traduit par une diminution des performances productives et reproductives, y compris ce qui concerne les taux de réussite de l'IA.

En effet les pathologies de la reproduction, les infections et les maladies métaboliques ont des répercussions négatives sur le suivi de la reproduction d'un cheptel.

A. Les pathologies de la reproduction :

A. 1. Dystocies :

Selon BOUCHARD (2003), les dystocies peuvent avoir plusieurs causes comme la gémellité, la mauvaise présentation de veau, l'inertie utérine ou encore la disproportion entre le fœtus et la mère ; Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à une infection qui en découle.

L'accouchement dystocique se traduirait par une diminution du taux de gestation en première insémination de l'ordre de 6 % (HANZEN, 2005).

A. 2. Retentions placentaires :

Définie par la non-expulsion du placenta dans les 12 à 48 heures suivant le vêlage, la rétention placentaire a une fréquence comprise entre 0,4 et 33 % elle est notamment induite par plusieurs facteurs tels que les pathologies de la reproduction (les kystes ovariens, l'accouchement dystocique) l'âge avancé de l'animal, la gémellité et la production laitière. (HANZEN *et al.* 1996).

Selon HANZEN (2005), la rétention placentaire contribue à une diminution de 10 % du taux de gestation en première insémination.

A. 3. Involution utérine :

L'involution utérine correspond au retour à la normale de la taille et du poids de l'utérus de la vache après vêlage. Tous les retards d'involution peuvent favoriser l'apparition de métrites. Sans involution utérine, il n'y a pas de nouvelle gestation possible (ESPIER et BOUCHER-COUZI, 2010).

A. 4. Métrites :

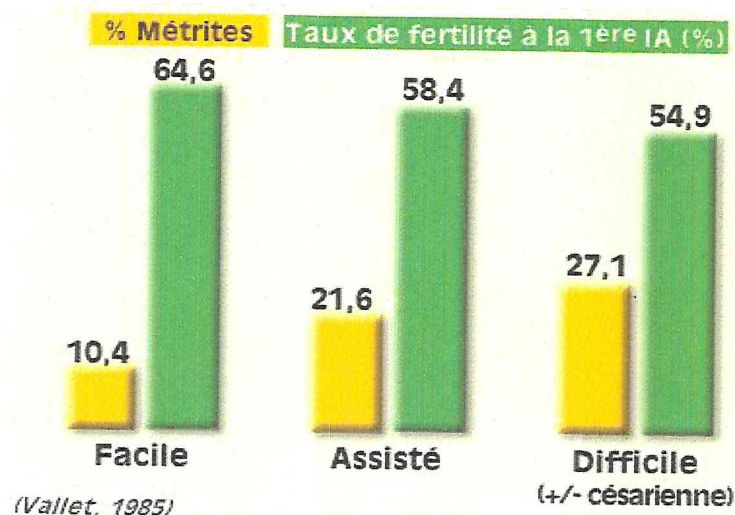


Figure 08 : Influence des conditions de vêlage sur les métrites et la fertilité après IA
(CEVA Santé Animale)

Les métrites sont des infections de l'utérus, le plus souvent consécutives à des problèmes pathologiques survenus au moment du vêlage, mais parfois à des infections spécifiques (DUDOUET, 2004).

Selon ESPIER et BOUCHER-COUZI (2010), plus l'homme intervient lors de la mise bas, plus le taux de métrites augmente rapidement entraînant une chute du taux de fertilité.

A. 5. Kystes ovariens :

En cas de kystes ovariens luteinisés, le premier œstrus est retardé de 4-7 jours en moyenne, la 1^{ère} insémination est retardée de 10-13 jours en moyenne et le taux de réussite à la première insémination diminue de 11 à 20 % (FOURICHON et al, 2000).

L'augmentation importante (supérieur à 1 point) de la note d'état corporel au cours des 60 derniers jours précédant le vêlage constitue un facteur de risque d'apparition des kystes ovariens (LOPEZ-GATIUS et al, 2002) ; ces mêmes vaches perdent plus de poids en post-partum (ZULU et al, 2002).

A. 6. Anœstrus de postpartum :

La reprise de l'activité ovarienne n'est pas toujours établie dans des délais normaux, et on parle dans ce cas d'anœstrus du post-partum, qui est un syndrome caractérisé par l'absence du comportement normal de l'œstrus (chaleur) à une période où l'on souhaite mettre les animaux à la reproduction. On distingue en fait plusieurs situations lors d'anœstrus post-partum (MIALOT et BADINAND, 1985) :

- L'anœstrus vrai pour lequel aucune ovulation n'a pu être mise en évidence depuis le vêlage précédent.
- Le subœstrus, caractérisé par une activité ovarienne cyclique sans chaleurs observée
- Plus rarement, l'anœstrus est associé à un kyste luteinisé.

D'après HANZEN (2005), l'anœstrus postpartum contribue à réduire de 18% le taux de gestation en première insémination. D'après WRIGHT et al (1992) cité par BODIN et al (1999) la durée très variable de l'anœstrus post-partum compromet, ainsi le rythme de production d'un veau par an.

B. Autres maladies :

B. 1. Fièvre vitulaire :

La fièvre vitulaire aussi appelée parésie ou hypocalcémie de parturition, affecte 1.4 à 10.8 % des vaches laitières. La manifestation par l'animal d'une fièvre vitulaire est susceptible d'entraîner diverses conséquences. Elle constitue un facteur de risque d'accouchements dystociques (HANZEN, 2005).

B. 2. Mammites :

JORDAN et FOURDRAINE (1993) estiment les mammites comme la pathologie ayant l'incidence la plus négative d'un point de vue économique dans la filière laitière.

Les travaux de TENHAG en (2001) au Canada ont montré que la période d'attente avant la première insémination a été beaucoup plus longue dans le groupe atteint de mammite, les visites de l'inséminateur plus nombreuses et le nombre de jours « avant fécondation » plus élevé comparativement au second groupe de vaches indemnes de mammite. (GHOZLANE et al. 2003)

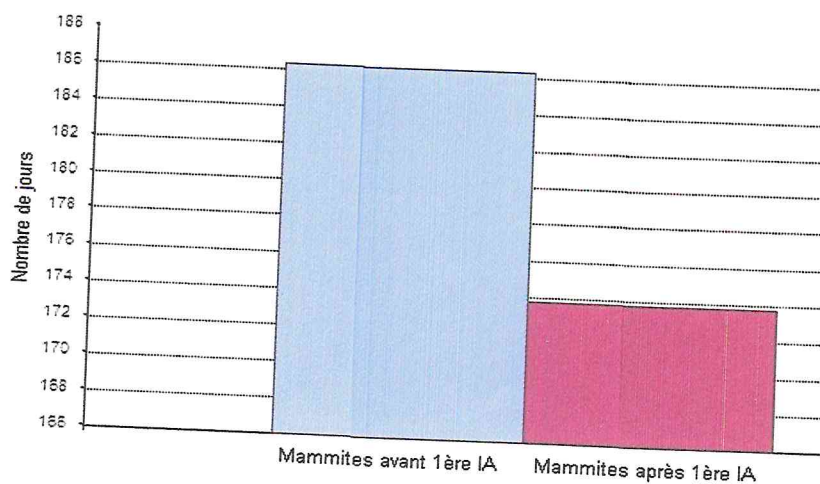


Figure 09 : Intervalle V-IAF en fonction de l'apparition des mammites
(GHOZLANE et al, 2003)

B. 3. Boiteries :

En élevage laitier, Les boiteries seraient au 3^{ème} rang de la hiérarchie des troubles pathologiques, après l'infertilité et les mammites (FAYE et al 1988).

Des vaches avec un score de boiterie moyen à sévère (supérieur à 2 sur une échelle de 5), ont des IV-I1 et IV-IF plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'inséminations par conception (SPRECHER et al. 1997). Les problèmes locomoteurs sont associés à une baisse de l'expression des chaleurs (BOUCHARD, 2003).

La plus grande incidence des boiteries a lieu entre 2 à 4 mois après le vêlage, ce qui coïncide avec la période de mise à la reproduction des vaches. Les boiteries entraîneraient un IVV plus long ainsi qu'un TRI1 plus faible (GORDON, 1996).

Selon HANZEN (2006), les boiteries apparaissent au cours des 60 à 90 premiers jours du post-partum, leur fréquence est comprise entre 2 et 20%. l'infertilité s'accroît avec le degré de cette pathologie.

MELLENDEZ et al (2003) ajoutent que le risque d'apparition d'un kyste ovarien se multiplie par 2,6 chez une vache qui présente une boiterie au cours des 30 premiers jours du post-partum.

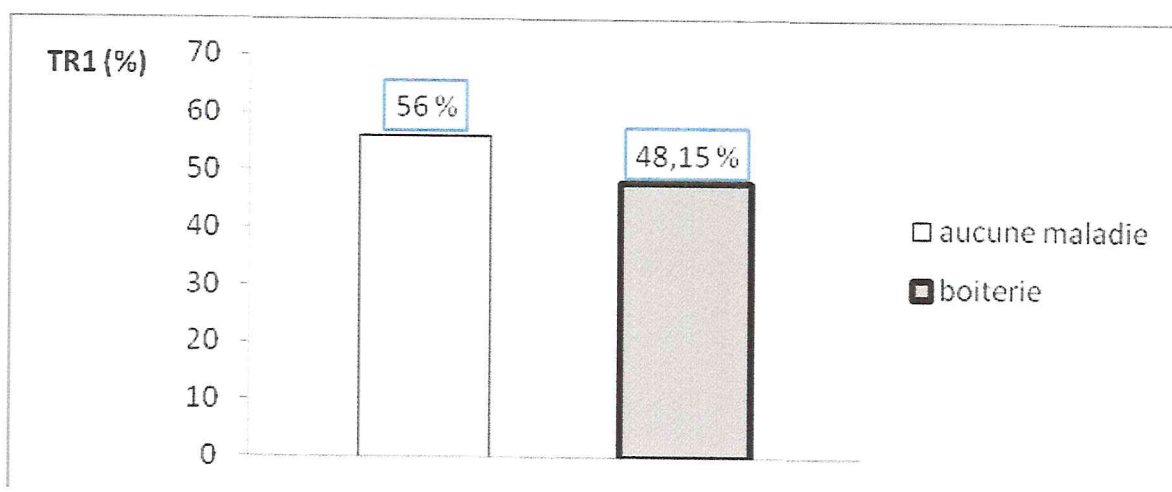


Figure 10 : L'effet de l'apparition des boiteries sur le TRIA1 (OUGUENOUNE.M, 2010)

2. Facteurs liés à la conduite d'élevage :

La maîtrise de la conduite d'élevage est indispensable. La bonne rentabilité d'un troupeau est le fruit d'une bonne gestion de l'alimentation et de la reproduction.

A. L'alimentation :

De nombreux auteurs ont signalé que la fertilité de la vache peut être très largement influencée par la nutrition au moment de l'insémination artificielle (DREW.HARESING, 1981)

Après le vêlage, la vache dirige en priorité l'énergie consommée vers la production laitière et en second lieu vers la reprise de la condition de chair (tissu adipeux). C'est seulement une fois que ces besoins sont satisfaits que le processus de reproduction est ré initié, on peut penser que c'est dans l'ordre des choses en regard de la survie de l'espèce: la production laitière, indispensable à la survie du nouveau né, à priorité sur la reproduction. Il est plus important d'assurer la survie du veau que d'en concevoir un autre (BRISSON et al. 2003).

L'alimentation est le premier facteur à mettre en cause lors d'infécondité au sein d'un élevage laitier, elle doit être équilibrée durant le tarissement (PETER, 1996).

La persistance de bilan énergétique négatif entraîne l'ancêtre (SHILLO, 1992)

En outre, tout déficit azoté entraîne un déficit énergétique, à l'inverse, un excès azoté peut s'accompagner de troubles de la reproduction, sans oublier l'équilibre minéral et vitaminique de la ration (RANDEL, 1990).

1. Le déséquilibre énergétique :

a) Déficit énergétique :

En pratique, un bilan énergétique négatif en début de lactation ne peut pas être évité, mais il doit être minimisé.

D'après ENJALBERT (2003) le déficit énergétique observé chez 92% des vaches laitières durant les premières semaines qui suivent le vêlage, pourrait avoir pour origine la nature de la ration (fourrage médiocre ou insuffisamment complémenté en azote et minéraux),

le niveau de consommation insuffisant dans les élevages extensifs, ou la forte augmentation des besoins (lactation, gestation répétées) en élevages intensif.

TILLARD *et al.* (2007) estiment que les animaux présentant les bilans énergétiques les plus déficitaires ont une probabilité de fécondation inférieure. Ils soulignent l'impact négatif de l'intensité ou de la durée du déficit énergétique post-partum sur la reproduction. En effet, CALDWELL (2003), signale l'apparition de maladies métaboliques, kystes ovariens et une baisse du taux de conception quand ce déficit est sévère.

b) L'excès énergétique :

La fécondité est faible lorsque le bilan énergétique est excédentaire, comme pour le déficit énergétique, l'excès est à l'origine des perturbations de l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il se traduit par les chaleurs silencieuses ou retardées, les difficultés de vêlage, retentions placentaires et des métrites (HAURAY, 2000)

BRONGNIART *et al* (1998) ont constaté qu'un apport énergétique élevé durant les deux premiers mois de lactation permettait une amélioration des taux de réussite à la première IA (supérieurs à 57%), et une réduction de l'écart entre les mises bas à moins de 365 jours.

2. Le déséquilibre azoté

a) Le déficit azoté

Les carences en azote peuvent intervenir dans des troubles de la reproduction lorsqu'elles sont fortes et prolongées, entrant alors dans le cadre d'une sous-nutrition globale (ENJALBERT, 1998)

Un taux azoté de la ration inférieur à 13 % de matière azoté totale (normalement 15 à 17 % MAT) aboutit à un déficit énergétique, à l'infertilité et à une diminution de l'urée sanguine (inférieur à 0.20g/l) (VAGNEUR, 1996) ; il augmente aussi le risque de rétention placentaire (CURTIS *et al*, 1985). Il ne provoque pas l'avortement mais peut altérer la résistance du veau (VALLET, 2000).

b) L'excès azoté :

Les excès d'azote non dégradable agissent également par le biais d'un accroissement du déficit énergétique dû à une stimulation de la production laitière (ENJALBERT, 1998).

La conséquence la mieux précisée sur les performances de reproduction est une diminution du taux de réussite à l'insémination, plus marquée que l'allongement de la durée de l'anoestrus post-partum. Les vaches nourries avec une ration à forte teneur en azote dégradable perdent davantage de poids en début de lactation, ont un TRIA1 plus faible et un IV-IF prolongé (WESTWOOD et al, 2002).

Tableau 05 : Influence de l'excès d'azote alimentaire sur les paramètres de reproduction de la vache laitière (WESTWOOD et al, 2002)

Paramètres de reproduction	16,3% MAT/MS	19,3% MAT/MS
IV-1 ^{ère} ovulation (J)	28	16
IV-1 ^{ère} chaleur (J)	45	27
IV-IF (J)	96	106
IA/IF (J)	1,87	2,47

3. L'apport minéral et vitaminique

Selon ENJALBERT (1998), une fréquence anormalement élevée des troubles liés à la reproduction en élevage, serait la résultante d'une alimentation minérale et vitaminique inadéquate.

A. Minéraux majeurs

➤ Rôle du calcium

Des apports calciques importants en début de lactation, associés à de la vitamine D, permettent l'accélération de l'involution utérine et de la reprise de la cyclicité ovarienne. L'hypocalcémie semble souvent associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine (BRISSON, 2003) et finalement aux métrites.

➤ Rôle du phosphore

Les carences en phosphore sont classiquement invoquées lors de troubles de la fertilité chez les vaches laitières. Lorsque le déficit phosphorique excède 50 % des besoins, on constate une augmentation de la fréquence du repeat-breeding, des kystes ovariens, et d'anoestrus.

➤ Rôle du magnésium

Lors de carence en magnésium, la résorption moins efficace du collagène utérin est à l'origine d'un retard d'involution utérine, augmentant le risque d'apparition de métrite et retardant le retour à une cyclicité ovarienne normale.

B. Oligo-éléments et vitamines :

Une alimentation déficiente en oligo-éléments et en vitamines est l'une des sources de l'apparition des pathologies affectant soit directement ou non la fertilité des vaches laitières. Selon BOSIO (2006) les relations établies entre le statut des bovins en oligo-éléments ou en vitamines et la reproduction sont nombreuses et souvent contradictoires car peu spécifiques.

Tableau 06: Le rôle des oligo-éléments, vitamines et les conséquences de leurs carences (MURRAY ,2006 rapporté par MAISSAI et SALHI, 2008).

Oligo-éléments Vitamines	Rôles	Carences
Cobalt	Métabolisme énergétique (néoglucogenèse), fertilité	Anœstrus, rétention placentaire, repeat breeding.
Cuivre	Cofacteur enzymatique Défenses immunitaires de l'utérus	Anœstrus, métrites, rétention placentaire, repeat breeding
Iode	Métabolisme protéique, fonction hormonale	Avortements, anœstrus, rétention placentaire mortinatalité
Manganèse	Métabolisme glucidolipidique	Retard œstrus, anœstrus, kystes
Sélénium	Antiradicaux libres, défense immunitaire	Avortement, anœstrus, rétention placentaire, kystes
Zinc	Métabolisme protéique Défenses immunitaires	Anœstrus, métrites, rétention placentaire, repeat breeding
Vit A	Synthèse des hormones sexuelles	Anœstrus, métrites, avortements.
Vit E	Antiradicaux libres	Kystes, métrites, rétention placentaire, fragilité des veaux.

2. La conduite de la reproduction :

Dans les troupeaux laitiers, la gestion de la reproduction revêt une importance économique. En effet, BACAR(2005) admet que tout cycle perdu par rapport à l'intervalle (45 jours après vêlage), entraîne une réduction de la production laitière de 5 %.

2. a) Le moment de la mise à la reproduction :

La fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du post-partum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jour puis diminue par la suite (HILLERS et al, 1984).

Le taux de conception diminue chez les vaches mises à la reproduction 50 jours après mise bas (SMITH, 1992).

2. b) La détection des chaleurs :

L'intérêt d'une bonne détection des chaleurs est évident pour l'IA : elle a aussi son importance en monte libre pour prévoir les dates de vêlage. Une détection manquée fait perdre 3 semaines de la vie productive d'une vache ; s'assurer d'une bonne détection des chaleurs est donc un préalable à toute tentative d'amélioration des performances de reproduction (INRAP, 1988)

Les méthodes de détection des chaleurs sont nombreuses, parmi elles :

- L'observation :

Tableau 07: L'influence de la fréquence des observations sur la détection des chaleurs:
(LACERTE 2003).

Fréquence des observations (15 min/observation)	Le % de vaches détectées en chaleurs
3 : à l'aube, le midi et le soir	86
2 : à l'aube et le soir	81
1 : à l'aube	50
1 : le soir	42
1 : le midi	24

- **Colliers Marqueurs**
- **Peinture sur la base de la queue**
- **Surveillance électronique (capteurs de pression)**
- **Ingestion et Production laitière**
- **Podomètre**
- **Les palpations ou échographies des organes génitaux**

- **Dosage de la progestérone :**

En comparant le niveau de progestérone au jour de l'I.A. avec celui au jour 22-24 après l'I.A., on peut savoir avec 95 % de certitude si l'animal est en chaleur. Le niveau de progestérone est alors bas. Si la vache ne manifeste pas de chaleur, il peut y avoir eu une chaleur silencieuse, chaleur détectable avec la progestérone. Il faut se méfier si le taux de progestérone est élevé, car cela ne veut pas nécessairement dire que la vache est gestante, mais qu'elle est présumée gestante, une anomalie pouvant bloquer le cycle. Un test E.L.I.S.A. (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay), le plus rapide, prend environ 10 minutes, mais ne peut être utilisé en élevage pour des raisons des coûts.

➤ **Moment de l'insémination par rapport aux chaleurs :**

Le moment le plus favorable à l'I.A., se situe dans la deuxième moitié des chaleurs (INRAP, 1988).

Un meilleur résultat du taux de conception est obtenu lorsque l'I.A est réalisée entre le milieu des chaleurs et six heures après leur fin (DEKRUIF, 1978).

De même, l'insémination devrait avoir lieu 6 à 8 heures après la première observation de l'œstrus, ou être systématisée après une synchronisation des chaleurs (LUCY, 2001).

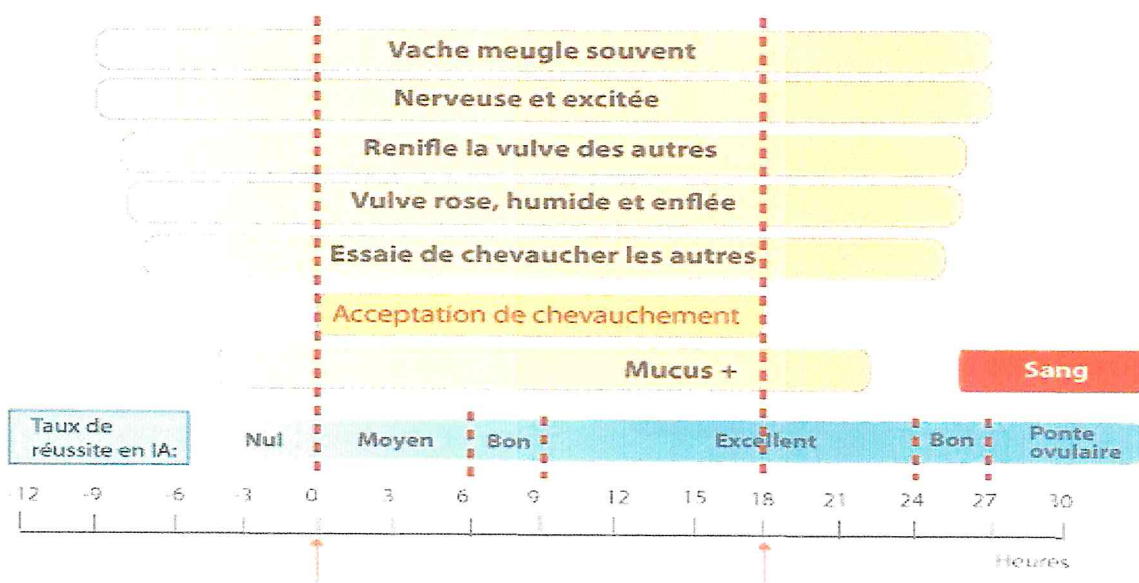


Figure 11 : Manifestation des chaleurs et le moment adéquat pour l'IA (CEVA SANTE ANIMALE, 2009)

3. Les facteurs liés à la pratique de l'insémination artificielle :

La réussite de l'insémination artificielle requière : la technicité et l'expérience du praticien, l'hygiène du lieu et du matériel d'insémination et une bonne contention de la vache.

1. La décongélation de la paillette

Pour BACAR (2005) et HANZEN (2009) une décongélation rapide est importante pour préserver la fertilité de la semence. Pour cela, l'inséminateur sort la dose congelée du récipient cryogénique de transport qui est aussitôt plongée dans un thermos d'eau à 34°C pour assurer une décongélation rapide (moins de 30 secondes).

2. La technique de l'insémination artificielle

La technique de l'insémination artificielle consiste à recueillir une quantité convenable du sperme et de conserver les spermatozoïdes vivants jusqu'à leur introduction dans les organes génitaux de la femelle.

Selon HANZEN (2009), l'insémination se fait par la voie recto- vaginale. Cet auteur affirme que cette méthode est classiquement utilisée car elle assure une pratique rapide et

hygiénique mais aussi parce qu'elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état œstral de l'animal et favorise la libération d'ocytocine et donc la remontée des spermatozoïdes à la jonction utéro-tubaire.

3. Le lieu de dépôt de la semence

Selon HANZEN (2009) quelque soit l'endroit anatomique d'insémination, il en résulte un reflux de sperme vers la cavité vaginale, celui-ci étant moindre si l'insémination a été réalisée au niveau du corps ou des cornes utérines que si elle a été faite au niveau du col. La figure montre la mise en place correcte de la semence en franchissant le col de l'utérus.

D'après BACAR (2005), pour obtenir un taux de réussite (fertilité) minimum 60 % à la première insémination artificielle, dans le cas de l'utilisation de paillette contenant au moins 10 millions de spermatozoïdes normaux et vivants, les conditions suivantes doivent être respecter :

- La conservation adéquate (à $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) jusqu'à son utilisation finale chez l'éleveur de la semence ;
- La décongélation adéquate au moment de son utilisation ;
- L'insémination au moment opportun (12 heures après fin des chaleurs).
- Le respect du lieu de la déposition de la semence dans le tractus génital (corps utérin)
- Le non contamination de la semence

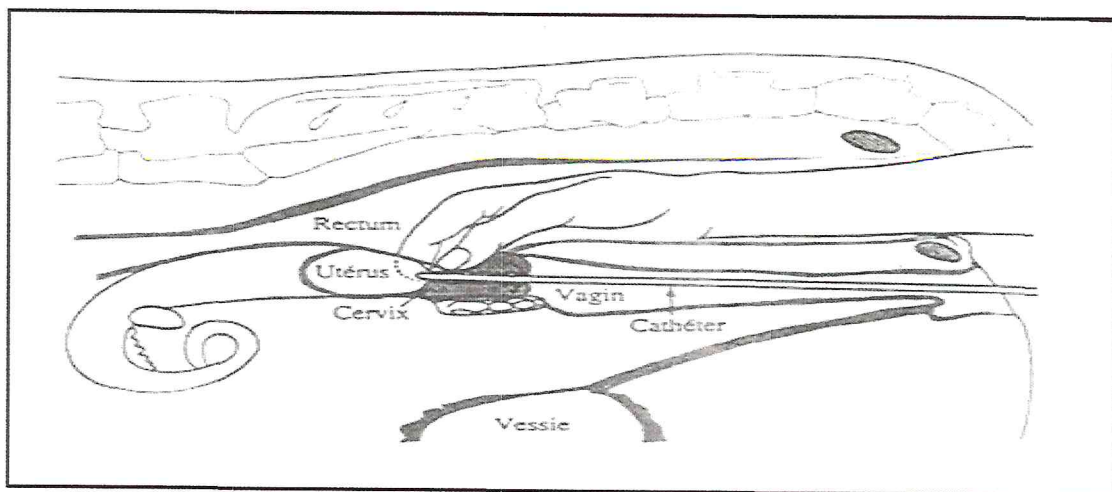


Figure 12 : Mise en place d'une dose de semence (HANZEN ,2009)

4. La technicité de l'inséminateur

La technicité et le savoir-faire de l'inséminateur influencent fortement la réussite de l'IA. Toute mauvaise manipulation pourrait induire des problèmes d'infections dans le tractus génital de la vache.

Selon BACAR (2005) l'agent inséminateur intervient à tous les niveaux ; depuis la manipulation des semences lors du stockage jusqu'à sa mise en place finale.

4. Autres facteurs :

➤ La production laitière :

MELENDEZ et PINEDO (2007) et DAVID (2008), s'appuyant sur la dégradation des résultats des inséminations, affirment qu'il existe une relation antagoniste entre la production laitière et la fertilité. Cette relation a été expliquée par GONZALEZ-RECIO *et al*, (2006) et MACKAY *et al* (2007) cités par DAVID (2008) est d'origine génétique.

En revanche d'autres auteurs (DISENHAUS *et al*, 2005) associent l'effet négatif de la production laitière sur la réussite des inséminations au niveau énergétique déficitaire pendant les premiers mois de lactation

➤ Facteurs liés à l'environnement :

a) Le climat :

Des variations quotidiennes climatiques de fortes amplitudes ont un effet beaucoup plus négatif sur la fertilité qu'un environnement thermique hostile mais constant auquel les animaux sont adaptés (GWAZDAUSKAS, 1985).

b) La saison :

La fertilité et la fécondité présentent des variations saisonnières (HAGEMAN *et al*. 1991). Le taux de conception chez les Holstein baisse de 52% en hivers et de 24 % en été (BARKER *et al*. 1994).

Facteur humain :

La technicité et le comportement de l'éleveur et de personnel exercent une influence sur la réussite de l'insémination artificielle (HANZEN, 1996).

CHAPITRE IV : Paramètres de la reproduction

A. Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier

1-Notion de fécondité :

La fécondité d'un troupeau traduit le fait que ses femelles se reproduisent dans un temps donné. Elle est mesurée, en élevage bovin, par les intervalles entre vêlages, ou plus simplement, intervalle entre vêlages et insémination fécondantes. (CAUTY *et* PERREAU.2003)

Selon (BADINAND *et al.* 2000), c'est la capacité d'une femelle à mener à terme sa gestation, mettant bas un produit ou des produits vivant et viable.

Nombre de petits nés et vivants

$$\text{Taux de fécondité} = \frac{\text{Nombre de petits nés et vivants}}{\text{Nombre de femelles mises en reproduction}}$$

2-Notion de fertilité :

La fertilité est l'aptitude à la reproduction d'un individu, ou plus exactement d'un couple. (INRAP.1988)

Une femelle, à un moment donné de sa vie, peut être :

- Fertile : apte à être fécondée
- Infertile : temporairement inapte à être fécondée
- Stérile : définitivement inapte à être fécondée

Il n'y a donc pas de degré dans l'infertilité ou la fertilité.

Au niveau d'un troupeau et pour un cycle de reproduction, donc pour une période précise de mise à la reproduction, le taux de fertilité est égal à :

Nombres de femelles mettant bas

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombres de femelles mettant bas}}{\text{Nombre de femelles mises en reproduction}}$$

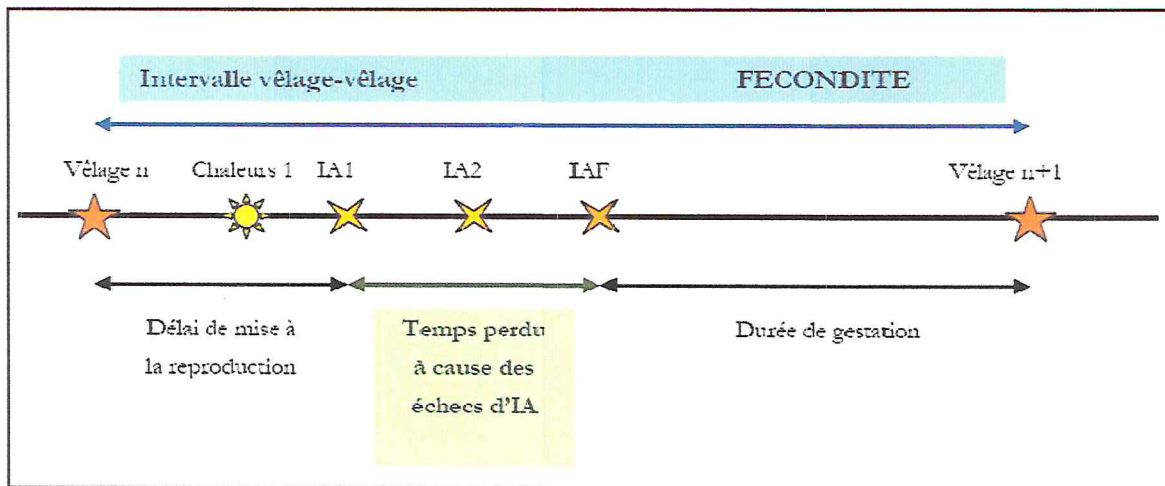


Figure 13 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier

B. Les critères de reproduction :

B. 1. Les critères exprimés sous forme d'intervalles :

➤ L'âge au premier vêlage :

L'âge au premier vêlage est de 24 mois chez les races laitières et viandeuse (HANZEN. 1994).

➤ L'intervalle vêlage-1ères chaleurs (IV-C1) :

Représente le délai entre le vêlage précédent et le 1^{er} œstrus. Il est exprimé en jour.

Selon (HANZEN. 2009), la durée de cet intervalle pour une femelle laitière est de 35 jours. L'évaluation de ce paramètre permet de quantifier l'importance de la fréquence de l'œstrus du post-partum.

➤ L'intervalle vêlage-1ère insémination (IV-IA1) :

Appelé aussi la période d'attente, cet intervalle est calculé à partir des dates de vêlage et de la 1^{ère} insémination enregistrée dans les plannings de reproduction. Il est exprimé en jours et calculé par rapport au nombre de vaches mises à la reproduction (BULVESTRE, 2007).

D'après (SOLTNER. 2001), cet intervalle influe de façon très nette sur la fertilité de la vache. L'intervalle vêlage- première insémination doit être au maximum de 90 jours (la moyenne est entre 40 et 69 jours), à condition que cette insémination soit fécondante.

➤ **L'intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IF) :**

Cet intervalle traduit le délai nécessaire à l'obtention d'une insémination fécondante, ou le temps perdu pour non-fécondation. (SOLTNER.2001)

Le temps écoulé entre deux vêlages normaux est le meilleur critère annuel de la reproduction, mais il est tardif ; on lui préfère cependant l'intervalle saillie - saillie fécondante ou l'intervalle vêlage – insémination fécondante, avec lequel il est très fortement corrélé. (BARR, 1975).

➤ **L'intervalle vêlage- vêlage (IV-V) :**

C'est le critère technico-économique le plus significatif, dans la mesure où il traduit, ou pas, la réalisation de l'objectif théorique de * un veau par vache et par an*. En pratique, cet objectif étant rarement réalisable, il est souvent plus intéressant de se situer par rapport aux résultats de la coopérative. Il faut être prudent dans l'interprétation de ce critère : dans certains élevages de vaches fortes productrices, et pendant les périodes où les cours des veaux sont bas, il peut être rallongé volontairement.

Les autres critères permettent de décomposer cet intervalle en une série d'autres plus courts, qui permettent de situer plus précisément les points forts et les points faibles de la conduite de la reproduction. (CAUTY *et* PERREAU.2003)

B. 2. Les critères exprimés sous forme de ratios : Ils expriment directement le résultat global. Selon (B. BOUDRY. 2003)

- **Index de fertilité :** Nombre d'inséminations effectuées sur les animaux gestants et réformés non-gestants divisé par le nombre d'animaux gestants. Une valeur inférieure à 2.5 est considérée comme normale pour autant que le nombre d'animaux réformés pour infertilité soit normal chez la vache.

- **Taux de conception de la première insémination :** Rapport entre le nombre d'animaux gestants (confirmés par un diagnostic précoce ou tardif) et le nombre total de premières inséminations effectuées sur les animaux gestants et réformés non-gestants au cours de la période d'observation.

- **Taux de conception en deuxième insémination** : Rapport entre le nombre d'animaux gestants (confirmés par un diagnostic précoce ou tardif) et le nombre total de deuxièmes inséminations effectuées sur les animaux gestants et réformés non-gestants au cours de la période d'observation.

- **Taux de conception en troisième insémination** : Rapport entre le nombre d'animaux gestants (confirmés par un diagnostic précoce ou tardif) et le nombre total de troisièmes inséminations effectuées sur les animaux gestants et réformés non-gestants au cours de la période d'observation.

- **Taux de conception total** : Rapport entre le nombre d'animaux gestants (confirmés par un diagnostic précoce ou tardif) et le nombre total d'inséminations effectuées sur les animaux gestants et réformés non-gestants au cours de la période d'observation.

- **Indice de fécondité (IF) :**

Ce critère ne reflète donc plus l'effort, en termes d'insémination pour féconder une vache, mais plutôt le nombre d'inséminations nécessaires au niveau d'une exploitation pour obtenir un vêlage. Il s'obtient par : le nombre d'IA/nombre de vaches mises en reproduction.

Selon KALEM (2007), il représente le nombre d'insémination par conception. Ce taux est plus représentatif de la fertilité dont la norme est de 1,5-1,6.

- **Taux de non retour en chaleurs(R2)** : décrivant les retours en œstrus après insémination, ils sont néanmoins intéressants car ils permettent de quantifier les effets de la mortalité embryonnaire tardive (retour en œstrus plus de 24 jours après l'IA) et d'évaluer l'efficacité de la détection des chaleurs (KALEM, 2007)

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 08 : Paramètres de fertilité et de fécondité selon (GAYRARD *et* HAGEN.2005)

Paramètre	Définition	Objectifs
Taux de gestation	Pourcentage de vaches gravides, ayant eu au moins une insémination	>90%
TRIA1	Taux de réussite en première insémination	≥ 60%
%3IA	Vaches nécessitant 3 inséminations ou plus pour être gravides ou celles non gravides après deux inséminations	< 15%
IA/IAF	Rapport entre le nombre total d'inséminations et le nombre d'inséminations fécondantes	<1,7
Retard moyen	Retard de fécondation dû aux retours décalés	< 5 jours
IV-V	Intervalle entre le vêlage (n-1) et le vêlage (n)	365 jours
IV-C1	Intervalle entre le vêlage et les premières chaleurs	=50 jours
%IV-C1>60	Nombre de vaches dont l'intervalle V-C1 est supérieur à 60 jours post vêlage sur le nombre de vaches inséminées,	< 15%
IV-IA1	Intervalle entre le vêlage et l'insémination première, (Délai de mise à la reproduction)	=70 jours
%IV-IA1>90	Nombre de vaches dont l'intervalle vêlage - insémination première est supérieur à 90 jours sur le nombre de vaches inséminées au moins 1 fois,	<15%
IV-IAF	Intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante	=90 jours
%IV-IAF>110	Nombre de vaches fécondées plus de 110 jours post vêlage sur le nombre de vaches fécondées,	< 15%

Partie expérimentale

Les problèmes d'infertilité ne cessent d'augmenter dans nos élevages surtout avec la pratique de l'insémination artificielle. Les paramètres de reproduction sont éloignés des objectifs habituellement fixés. La cause est multifactorielle ce qui a rendu la tâche aux acteurs de la filière bovine très complexe.

Parmi les étiologies incriminés dans la fluctuation de ces paramètres est l'incohérence en matière de management et de gestion, les troubles alimentaires, des causes d'ordre inconnu mais surtout la non maîtrise de l'insémination artificielle dans le terrain ce qui nous a pousser à mener d'abord, une enquête et d'accomplir un travail expérimentale.

1. Objectifs

- Quantification des paramètres de reproduction d'un échantillon de vaches et voir ce qu'elle nous suggère comme conclusion en les comparant aux normes standards
- Calculer la fréquence des vaches inséminées à un moment non opportun par rapport aux chaleurs
- Mettre en valeur l'intérêt de dosage de la P4 pour optimiser les résultats de l'IA
- L'impact du stress sur les résultats d'IA par dosage de la cortisolémie.

2. Matériel et méthodes

La présente étude s'est déroulée dans la région de Tizi-rached, située à 30 Km Est du chef lieu de la wilaya de Tizi-ouzou de la période allant du 06 septembre 2014 jusqu'au 10 juin 2015.

Notre étude est scindée en deux parties :

- Une étude rétrospective (paramètres de reproduction).
- Une étude prospective (progéstonémie et cortisolémie).

2-1-l'étude rétrospective :

50 vaches ont fait l'objet de cette étude durant laquelle on s'est servit de fiches d'IA a fin d'établir un bilan pour la détermination des paramètres de reproduction. Organisation des donnés

Les informations ont été récupérées au niveau du cabinet vétérinaire de D^f BOUABA.S épouse KALEM, à partir des bilans de suivis d'élevage, des fiches d'inséminations artificielles et celles enregistrées dans le logiciel de gestion des troupeaux laitiers (le GARDIAN). Les données ont été répertoriées et traitées par Excel (annexe 01 et 02).

➤ **Le choix des paramètres de reproduction :**

- **La fertilité :**

La fertilité est définie comme étant la capacité de reproduction de l'animal. L'appréciation de la fertilité d'un troupeau peut se faire selon les critères caractérisant ce paramètre.

Ces critères ont fait l'objet d'une étude afin de les comparer aux normes zootechniques admises, le tableau suivant résume les paramètres de fertilité, les formules utilisées ainsi que les objectifs zootechniques selon VALLET et al (2000).

Tableau 09 : Formules de calcul des paramètres de fertilité et les objectifs à atteindre

Paramètre de fertilité	Formules	Objectifs
Taux de réussite en première insémination TRI1	$TRI1 = \frac{\text{nombre de VL avec une seule IAF}}{\text{le nombre de VL inséminées}}$	>60%
Pourcentage de vaches laitières à trois IA et plus (%VL à 3 IA et plus)	$\%VL \text{ à } 3 \text{ IA et plus} = \frac{\text{nombre de VL avec 3 IA et plus}}{\text{le nombre de VL inséminées}}$	<15%
Indice coïtal	$nIA / nIAF = \frac{\text{nombre total d'IA}}{\text{le nombre d'IA fécondante}}$	<1,6

- **La fécondité :**

Ce paramètre est défini comme étant la capacité de la vache à mener à terme sa gestation. Après avoir mesuré les différents critères qui caractérisent ce paramètre, une appréciation de ce dernier est faite par rapport aux objectifs souhaités.

Les critères d'appréciation de la fécondité, leurs définitions et formules ainsi que les objectifs d'après HANZEN et al (2013) sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 10 : Définitions de quelques critères de fécondité et les objectifs prévus

Critère de fécondité	Définition & formule	Objectifs
PA=IV-IA1	Période d'attente ou intervalle vêlage- première insémination artificielle	70<jours
PR=IA1-IAF	Période de reproduction ou intervalle première insémination artificielle – insémination artificielle fécondante	30jours
IV-IAF=PA + PR	Intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante	<90jours
IV-V	Intervalle vêlage-vêlage	365jours

➤ **Traitement des informations :**

Les données recueillies ont servie à calculer les paramètres de fertilité et de fécondité et aussi évaluer les changements de ces paramètres par rapport aux type de vêlage et aux événements rencontrés au post-partum (annexe) à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2010.

A partir de cette étude rétrospective nous savons que nous ne pouvons emmètre qu'un constat et des hypothèses c'est pour cela que nous avons adopté le dispositif hypothético-déductif du professeur HANZEN ; ce qui nous a inciter d'avoir recours au laboratoire pour la détermination des taux de la progéstonémie et de la cortisolémie a fin d'étudier deux facteurs limitant la réussite de l'IA a savoir les défauts de diagnose des chaleurs et le stress.

2-2-L' étude prospective

Le travail est fait sur des vaches laitières dans plusieurs fermes. À chaque fois qu'une vache revenait en chaleurs, l'éleveur nous faisait appel afin d'effectuer nos prélèvements sanguins pour le dosage de la progéstonémie et de la cortisolémie avant que l'inséminateur procède à l'insémination de ces vaches. Le jour de l'insémination artificielle (J0), 47 vaches ont été prélevées pour le dosage de la P4, dont 06 vaches parmi les 47 déjà citées ont été prélevées aussi pour le dosage de la cortisolémie. Puis Sur ces mêmes 06 vaches, d'autres prélèvements ont été effectués plus tard en J21 (un cycle après) et en J28 (pendant la phase lutéale du cycle suivant) pour le dosage des P4.

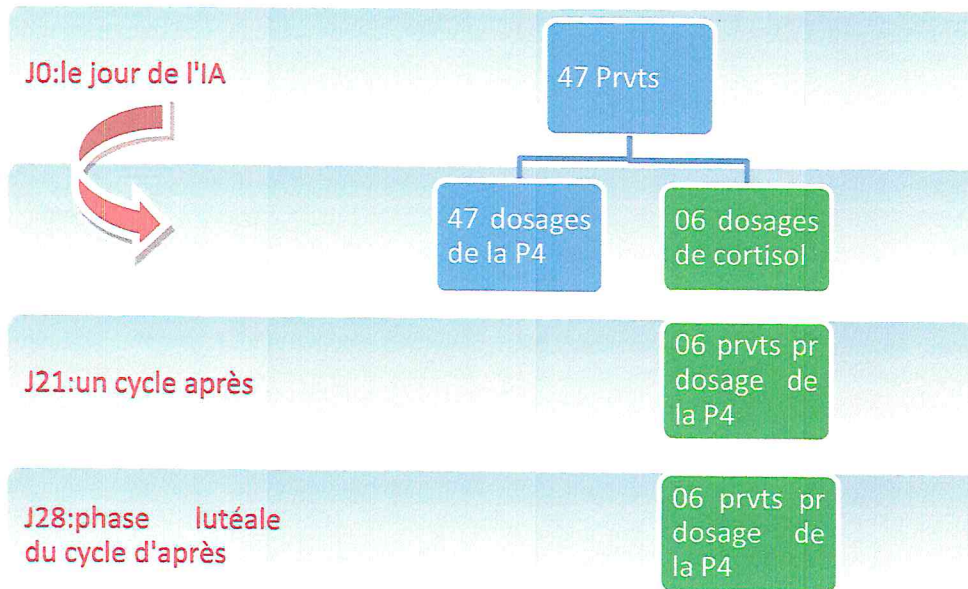


Figure 14 : schéma montrant les différents prélèvements effectués

➤ **Matériel de prélèvements :**

Les prélèvements sanguins ont fait appel à :

- Des aiguilles
- Des vacuténaires
- Des tubes sous vide
- Des pipettes
- Des épindorpes
- Une centrifugeuse



Figure 15 : Le matériel de prélèvement

➤ Méthode de prélèvement :

Les prélèvements sont effectués selon les étapes suivantes :

- Ponction de la veine coccygienne
- Récolte de sang sur tubes secs ou héparines
- Identification des tubes
- Centrifugation, et pipetage du sérum
- Congélation et envoi au laboratoire accompagné d'une demande d'analyse



Figure 16 : la méthode de prélèvement

➤ Matériel et méthode de dosage :

Le dosage de la progéstéronémie et de la cortisolémie est réalisé au niveau d'un laboratoire de biologie clinique privé. Une fois au laboratoire, le sérum a fait objet d'analyse par la technique de «L'électrochimieluminescence» «ECLIA», qui a nécessité un automate analyseur de type COBAS c 6000. L'ECLIA permet de mesurer des quantités très faibles et d'obtenir des valeurs exactes et très précises (TIMONIER, 2000).



Figure 17 : Automate analyseur de type COBAS c 6000

I. ETUDE RETROSPECTIVE :

Evaluation des performances de la reproduction :

A. Paramètres de la fertilité :

Tableau 11: Appréciation des paramètres de fertilité

Paramètre de fertilité	Nombre de VL	Résultats du troupeau	Objectifs
TRI1	n=17	37,77%	>60%
%VL à 3IA et plus	n=13	28,88%	<15%
nIA/nIAF	n=45	1,93	1,6

Le tableau ci-dessus représente les résultats expérimentaux obtenus par notre étude. Du quel, les valeurs de 37,77% et de 28,88% correspondent respectivement aux taux de réussite en première IA et au pourcentage de vaches qui nécessitent 3 IA et plus (figure 18). et le rapport IA/IAF représente l'indice coïtale qui est estimé à 1,93.

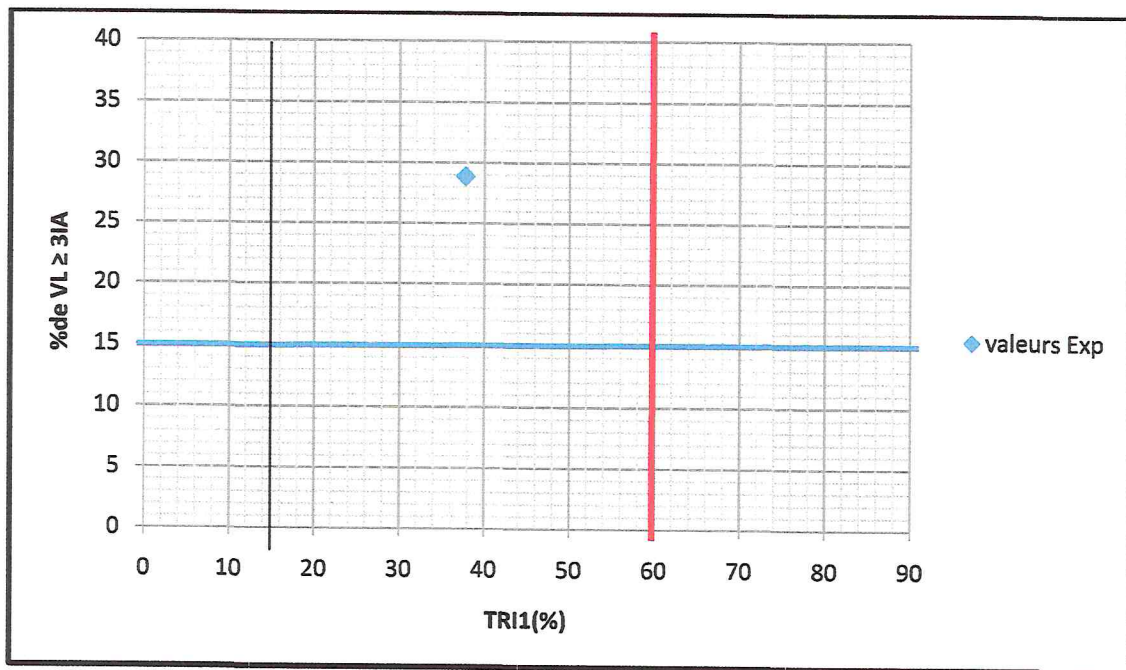


Figure 18 : grille d'appréciation de la fertilité

a. Le taux de réussite en première insémination :

D'après le tableau n°11, sur l'ensemble de vaches inséminées 37,77% seulement sont gestantes après la première insémination. Cette valeur semble être éloignée de la norme TRI1>60 %. Cependant, cette valeur est meilleure par rapport à celle obtenus par

PARTIE EXPERIMENTALE

GHOZLANE et al en 2009 (18,60%), Se rapproche de celle rapportée au Canada par BOUCHARD et DU TREMBLEY en 2003 (39%), mais reste inférieure aux valeurs obtenues par KACI en 2009, GHOZLANE et al en 2003, BOUZIDA en 2008 et celle rapportée au Maroc par HADDADA et al en 2005 estimée respectivement à (48,65% ; 53,81% ; 63,21 ; 53,20%).

b. Pourcentage de vaches nécessitant 3 IA et plus :

L'objectif pour ce critère est d'avoir moins de 15% de vaches à 3 IA et plus, dans notre cas (tableau n°11) le chiffre apparaît bien supérieur à la norme, il est estimé à 28,88%.

c. Indice coïtale :

Le résultat obtenu pour ce critère est estimé à 1,93. Cette valeur est supérieure à la norme (1,6), mais néanmoins elle demeure meilleure comparant à celle obtenue par GHOZLANE et al (Tipaza, 2009) estimée à 3,12 et à celle rapportée par KIERS et al (France, 2006) avec 2,1.

B. Paramètres de fécondité :

Tableau 12 : appréciation des paramètres de fécondité

Paramètre de fécondité	Valeur minimale (jours)	Valeur maximale (jours)	Moyenne (jours)	Ecart type (jours)	Objectifs
PA=IV-IA1	58	215	92,67	29,24	<70jours
PR=IA1-IAF	00	125	35,40	37,08	30jours
IV-IAF=PA + PR	58	310	126,13	51,02	<90jours
IV-V	343	595	411,13	51,02	365jours

Le tableau ci-dessus montre les différents paramètres de fécondité ainsi les résultats appropriés qui sont représentés dans la figure suivante.

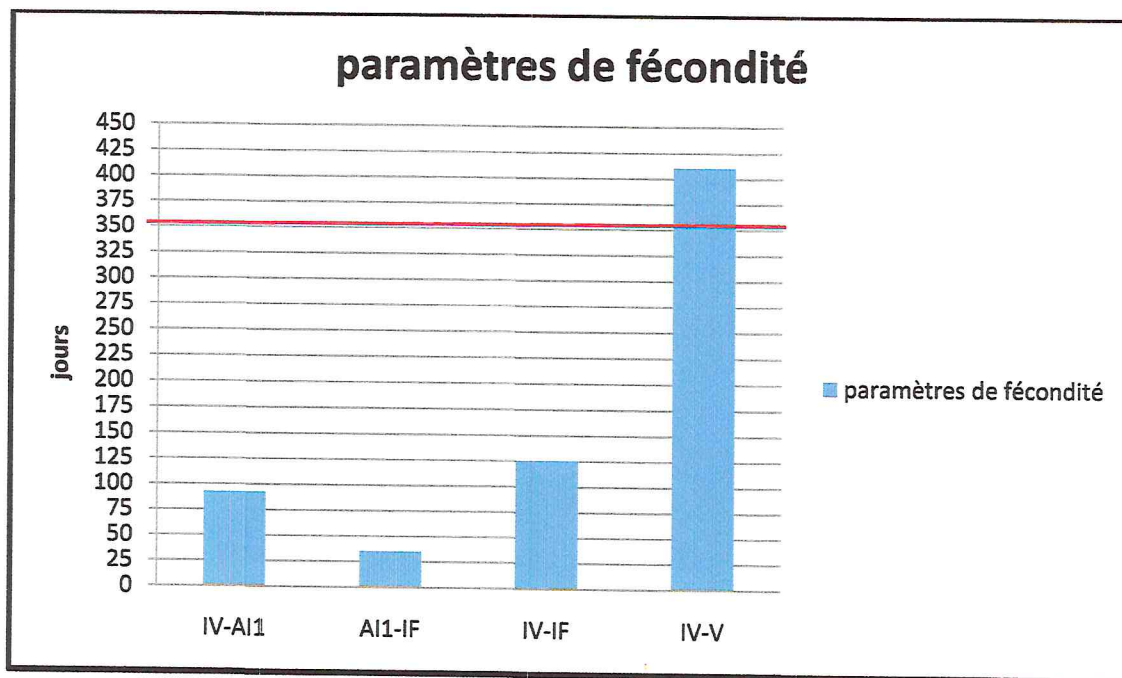


Figure 19 : Evaluation des paramètres de fécondité

a. Intervalle vêlage-première insémination artificielle :

Appelé aussi la période d'attente. Dans lequel, selon DISENHAUS et al (2005), la première IA ne doit pas être pratiquée avant 50 jours, car la fertilité est toujours médiocre à ce moment. Dans le cas de notre étude, l'IA est pratiquée au-delà de 50J après vêlage sur l'ensemble des VL (tableau n°12). La moyenne obtenue pour ce paramètre est de 92,67 J avec un écart type de 29,24J. Cette valeur est supérieure aux valeurs rapportées en Algérie par MOUFFOUK et SAYOUB (2003) ; BOUZEBDA et al (2006), à celle rapportée au Maroc par HADDADA et al (2006), à celle rapportée en France par KIERS et al (2006), et à celle rapportée au Canada par BOUCHARD et DU TREMBLY(2003) qui sont respectivement (89±50J ; 59 à 88J ; 78,8±35J ; 81,8J ; 87J), se rapproche de celle rapportée par GHOZLANE et al (2003) estimé à 93,29J. Mais cependant cette valeur reste inférieure à celle obtenue par TAHRI (2007) qui est de 116J et à celle obtenue par KACI(2009) qui est d'ordre de 126,17J.

L'IV-IA1 obtenu dans notre cas reste supérieur à la norme recommandée par VALLET (1997) et CAUTY et PERREAU (2003) IV-IA1<70J.

b. Intervalle première IA-IA fécondante :

Représente aussi la période de reproduction qui montre une moyenne de 35,40J, cette valeur peut être nulle lorsque l'IA1 correspond à l'insémination fécondante ou à une valeur

correspondant à la durée d'un cycle ou de deux cycles lorsque l'IF correspond respectivement à l'IA2 et IA3. De toute manière la pratique de l'IA ne doit pas dépasser au maximum les 120 jours post-partum GHORIBI et al (2005).

c. Intervalle vêlage- IA fécondante :

Il ressort du tableau n°12 que le délai V-IAF est moyen de 126,13J variant de 58J à 310J. Cette valeur est largement élargie de la norme (IV-IAF<90J) avec une différence de 36,13J, elle est aussi supérieure à celle rapportée en France par KIERS et al(2006) estimée à 109,9J, mais elle est inférieure à celles obtenues en Algérie par GHOZLANE et al (2009) et KACI (2009) qui sont respectivement (157,5J ; 166,6J), elle est aussi inférieure à la valeur obtenue au Canada par BOUCHARD et DU TREMBLEY (2003).

d. Intervalle vêlage-vêlage (IV-V) :

Il est beaucoup plus un critère économique de la reproduction, mais il est lié directement à la représentation de la fécondité de fait que tout allongement des intervalles cités précédemment est reflété directement par l'allongement de celui-ci. Le résultat obtenu par notre étude est de 411,13J qui semble être éloigné de l'objectif visé qui est estimé à une année (365 jours).

En vue de ces résultats, les performances de la reproduction (fertilité et fécondité) pour ce lot de VL qui a fait l'objet de cette étude sont jugées peu satisfaisantes par rapport aux normes usuelles, ceci pourrait également dépendre de plusieurs facteurs, dont le déroulement du part et les maladies rencontrées au post-partum qui apparaissent en relation directe avec la médiocrité de ces résultats (IV-IAF allongé avec une moyenne de 126.13J). Pour ce faire, la fluctuation des paramètres de reproduction en fonction de type de parturition, la fréquence des maladies rencontrées en post-partum a été réalisée selon le schéma suivant.

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Les variations des paramètres de reproduction en fonction de type de vêlage :

Tableau 13 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de type de vêlage

le type de vêlage		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	nIA/Niaf
Dystocique 37,77%	Moyenne	94,24	50,47	144,71	424,58	11,76	35,29	2,29
	Ecart type	37,00	32,48	54,88	58,77			
Eutocique 62,22%	Moyenne	91,71	26,25	117,96	402,96	53,57	25	1,79
	Ecart type	24,06	37,23	44,85	44,84			

Les résultats obtenus dans le tableau 13 figurent ci-dessous :

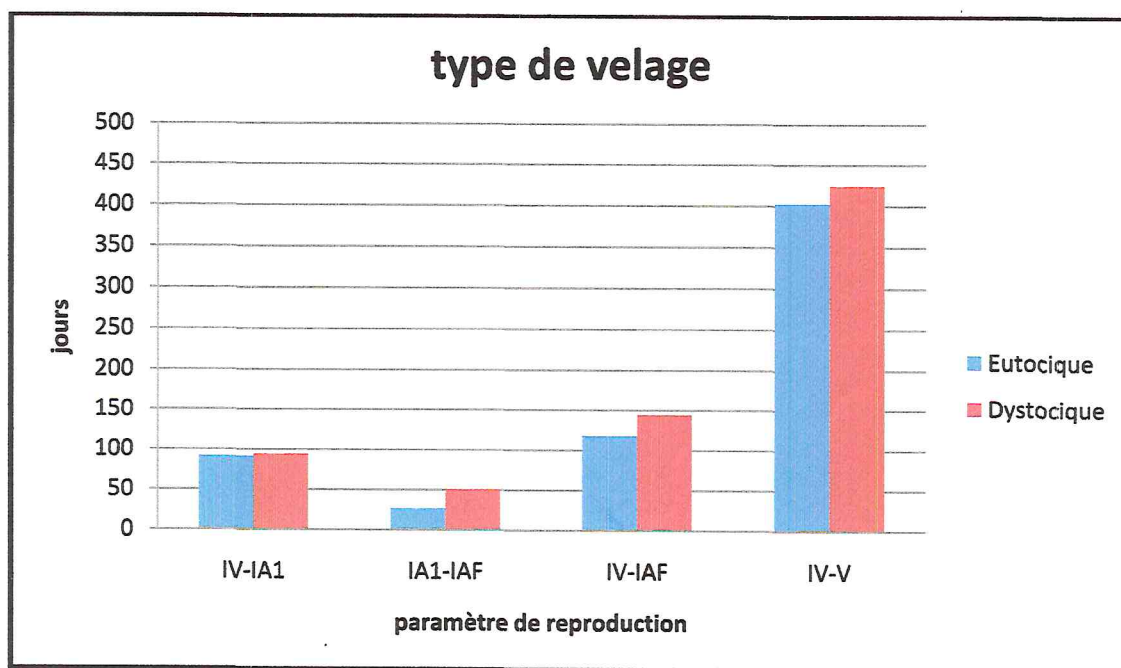


Figure 20 : Les variations des paramètres de reproduction selon le type de vêlage

➤ **Les critères de fécondité** (tableau n°13 et figure n°20)

Le délai de la mise à la reproduction est plus long chez les vaches dystociques avec (94,24±37J) que celui calculé chez les vaches eutociques (91,71±24,06J).

Le délai de fécondation enregistré chez les vaches dystociques (144,71±54,88J) est aussi plus long que celui des vaches eutociques (117,96±44,80J).

Par conséquent un allongement de l'IV-V est enregistré chez les vaches dystociques (424,58±58,77J) contre (402,96±44,87J) chez les vaches eutociques.

➤ **Les critères de fertilité** (tableau n°13)

La fertilité des vaches dystociques est jugée mauvaise d'après un TRI1 estimé à 11,76%, 35,29% de ces vaches ont nécessitées 3 IA voir plus et un rapport IA/IAF de 2,23 contre des résultats plus meilleurs chez les vaches eutociques avec un TRI1 de 53,57%, un taux de VL nécessitant 3 IA et plus de 25% et un indice coïtale de 1,79.

2. Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition des rétentions placentaires :

Tableau 14 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition des rétentions placentaires

Rétention placentaire		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	nIA/nIAF
Oui 26,66%	Moyenne	98	46,83	144,83	429,83	16,67	41,67	2,41
	Ecart type	43,29	35,02	69,33	69,33			
Non 73,33%	Moyenne	90,72	31,24	121,97	404,33	45,45	24,24	1,82
	Ecart type	22,73	37,45	40,54	41,80			

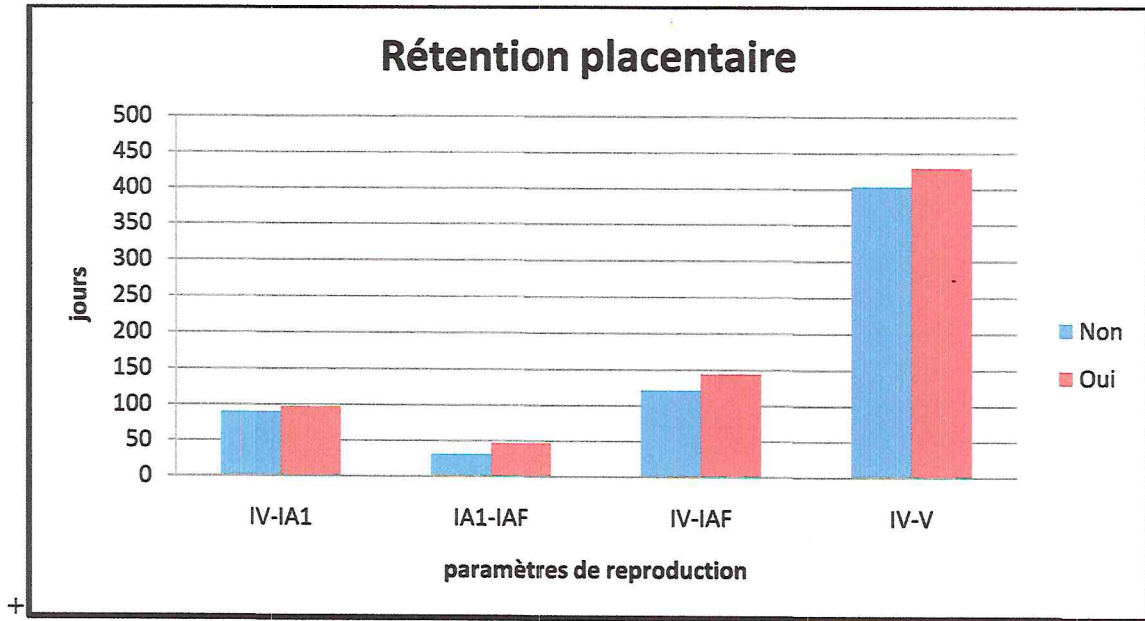


Figure 21 : les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition des rétentions placentaires

➤ **Critères de fécondité** (tableau n°14 figure n°21)

L'intervalle entre vêlage et IA1le plus long est observé chez les vaches qui ont fait de rétention placentaire avec ($98 \pm 43,29J$) contre ($90,72 \pm 22,73J$) chez les vaches qui n'ont pas fait de rétention placentaire.

L'intervalle entre vêlage et l'IAF enregistré chez les vaches qui ont fait la RP est plus long ($144,83 \pm 69,33J$) par rapport à celui enregistré chez les vaches qui n'ont pas fait de RP ($121,97 \pm 40,54J$).

L'IV-V évolue de la même manière, il est plus long chez les vaches qui ont fait de RP ($429,83 \pm 69,33J$) contre un IV-V moins long de ($404,33 \pm 41,80J$) chez les vaches qui n'ont pas fait de RP.

➤ **Critères de fertilité** (tableau n°14)

Les paramètres de fertilité enregistrée chez les vaches qui ont fait de RP (TRI1 de 16,61% ; % de VL nécessitant 3 IA et plus de 41,67 ; IA/IF de 2,41) sont jugés mauvais par rapport aux vaches qui n'ont pas fait de RP (TRI1 de 45,45% ; % de VL nécessitant 3IA et plus de 24,24% et un rapport IA/IAF de 1,82).

3. Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition des fièvres vitulaires :

Tableau 15 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition de fièvre vitulaire

Fièvre vitulaire		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	nIA/nIAF
Oui 20%	Moyenne	112,33	49,22	161,56	446,56	33,33	55,56	2,44
	Ecart type	45,97	42,23	72,14	72,14			
Non 80%	Moyenne	87,75	31,94	119,69	402,28	38,89	22,22	1,86
	Ecart type	21,62	35,50	39,94	40,98			

Les résultats obtenus dans le tableau n°15 figurent ci-dessous

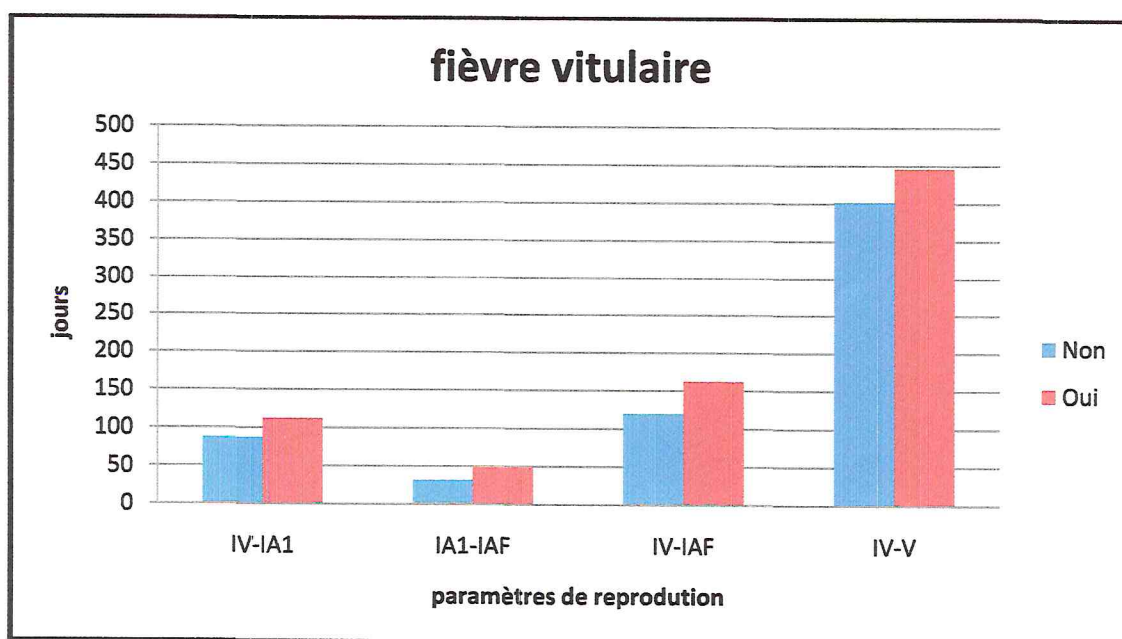


Figure 22 : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition de fièvre vitulaire

➤ **Critères de fécondité** (tableau n°15 ,figure n°22)

L'effet de la fièvre vitulaire sur la fécondité se traduit par un allongement de tous les intervalles chez les vaches ayant présenté une fièvre vitulaire.

L'IV-IA1 chez ces vaches est de (112,33±45,97J) contre (87,75±21,62J) chez ceux qui n'ayant pas fait de FV.

L'IV-IAF chez les vaches ayant fait de FV estimé à(161,56±72,14J) contre (119,69±39,94) chez ceux qui n'ont pas fait de FR.

Aussi l'IV-V reste allongé pour les vaches atteintes de FV(446,58±72,14) cependant dans le cas contraire cet intervalle se raccourcit à (402,28±40,98).

➤ **Critères de fertilité** (tableau n°15)

La fertilité jugée insatisfaisante pour les vaches avec FV par un taux de réussite en IA1 de 33,33%, un taux de vaches nécessitant 3 IA et plus estimé à 55,56% et un indice coïtale de 2,44 contre des valeurs plus acceptable appartenant aux vaches sans FV, qui sont de l'ordre de 38,89% concernant le TRI1, un % de VL nécessitant 3 IA et plus de 34,38% et un rapport IA/IAF de 1,86.

4. Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition de métrite aigue :

Tableau 16 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition de métrite aigue

Métrite aigue		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	nIA/nIAF
Oui 8,88%	Moyenne	99	49,25	148,25	433,25	25	50	2,5
	Ecart type	31,34	38,90	66,23	66,23			
Non 91,12%	Moyenne	92,05	34,05	126,10	408,98	39,02	26,82	1,93
	Ecart type	29,36	37,13	48,76	49,80			

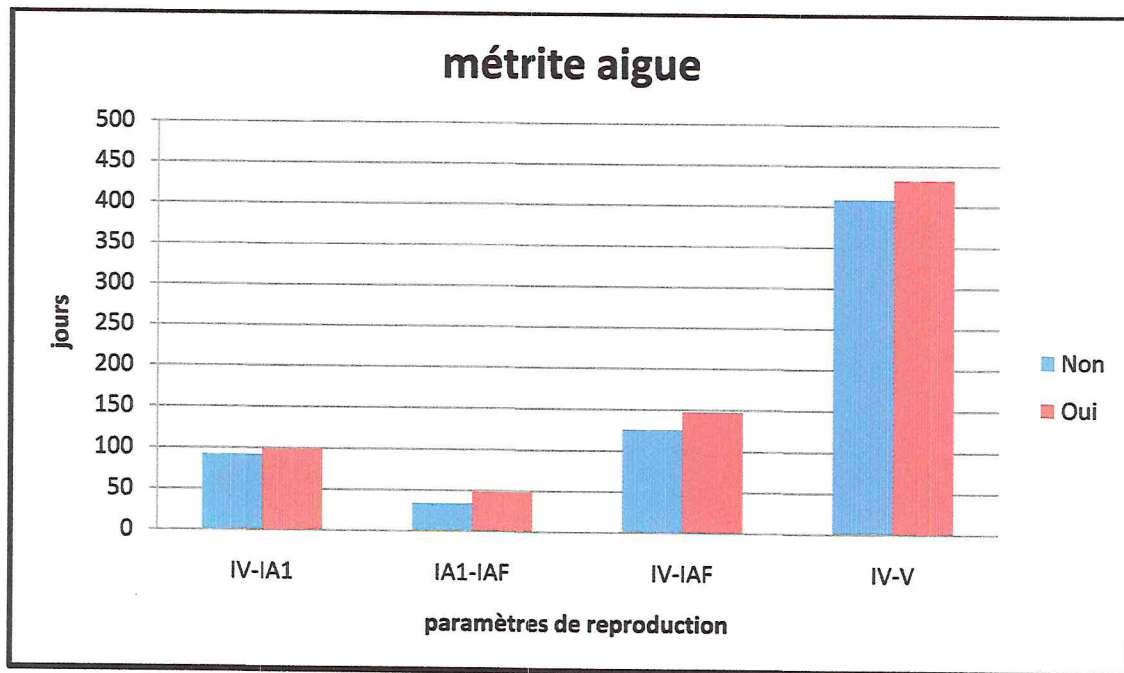


Figure 23 : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition des métrites aigues

➤ **Critères de fécondité** (tableau n°16, figure n°23)

Une élévation a été notée pour l'ensemble des critères qui caractérisent ce paramètre chez la population ayant fait une métrite aigue. En effet, l'IV-IA1, l'IV-IAF et l'IV-V ont marqués des valeurs augmentées qui sont respectivement ($99 \pm 31,34J$; $148,25 \pm 66,23J$; $433,25 \pm 66,23J$) comparant aux valeurs marquées chez la population n'ayant pas fait cette infection avec des intervalles relativement courts (l'IV-IA1 de $92,05 \pm 29,36J$; l'IV-IAF de $126,10 \pm 48,76J$; l'IV-V de $408,98 \pm 49,80J$).

➤ **Critères de fertilité** (tableau n°16)

La fertilité des vaches n'ayant pas présentées une métrite aigue est statuée meilleure (avec un taux de réussite en première insémination de 39,02%, un taux de vaches nécessitant 3 IA et plus de 26,82% et un rapport IA/IAF de 1,93) Par rapport à la fertilité de ceux ayant fait de métrite aigue avec un TRII moins élevé de 25%, un pourcentage de vaches nécessitant 3 IA et plus estimé à 50% et un nombre important d'insémination pour avoir une insémination fécondante .

5. Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition d'endométrite clinique :

Tableau 17 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction d'apparition d'endométrite clinique

Endométrite clinique		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	nIA/nIAF
Oui 13,34%	Moyenne	88,83	34,17	123	408	00	33,33	2,33
	Ecart type	20	10,50	27,09	27,09			
Non 86,66%	Moyenne	93,26	35,59	128,85	411,62	43,58	28,21	1,92
	Ecart type	30,57	39,72	52,87	53,99			

Les résultats obtenus dans le tableau n°17 figurent ci-dessous

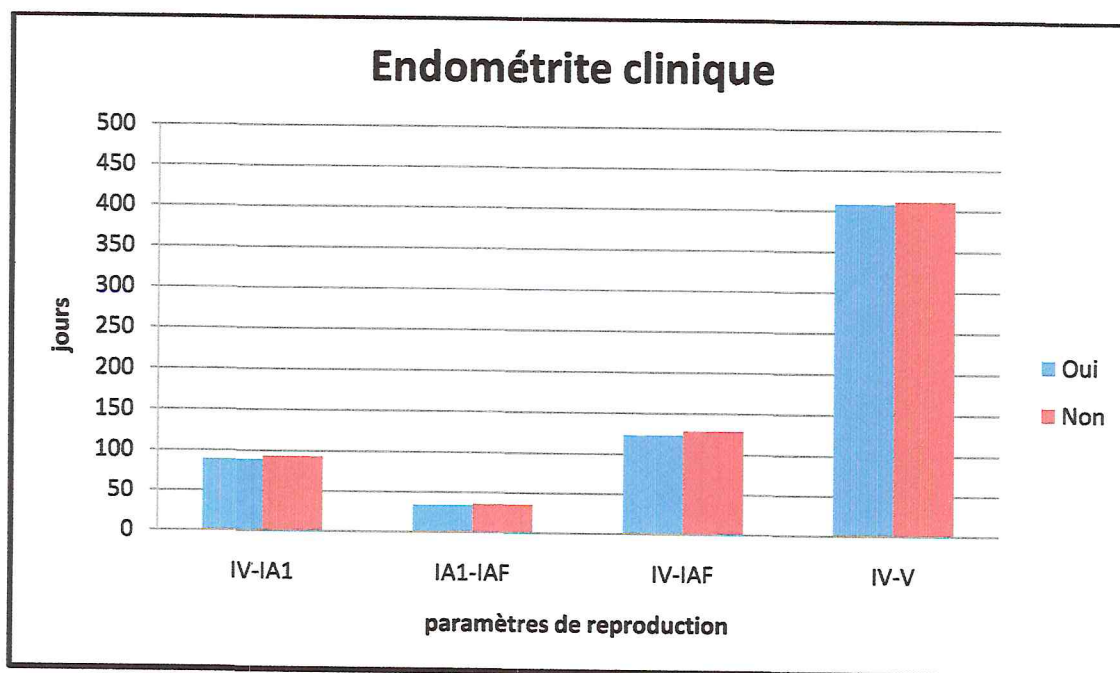


Figure 24 : Les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition de l'endométrite clinique

PARTIE EXPERIMENTALE

Les résultats obtenus dans le cas où l'endométrite clinique est présente, apparaissent moins élevés que ceux qui sont obtenu dans le cas contraire (tableau n°17) cela pourrait bien s'expliquer par la fréquence moins élevée de la maladie et aussi par les complications moins importantes.

6. Les variations des paramètres de reproduction selon l'involution utérine :

Tableau 18 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de l'involution utérine

Retard d'involution utérine		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1-IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	nIA/nIAF
Oui 22,23%	Moyenne	97,30	59,20	156,50	441,50	00	50	2,7
	Ecart type	47,11	31,15	68,14	68,14			
Non 77,77%	Moyenne	91,34	28,60	119,94	402,46	48,57	22,86	1,77
	Ecart type	22,60	36,18	41,26	42,32			

Les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus sont représenté dans la figure suivante

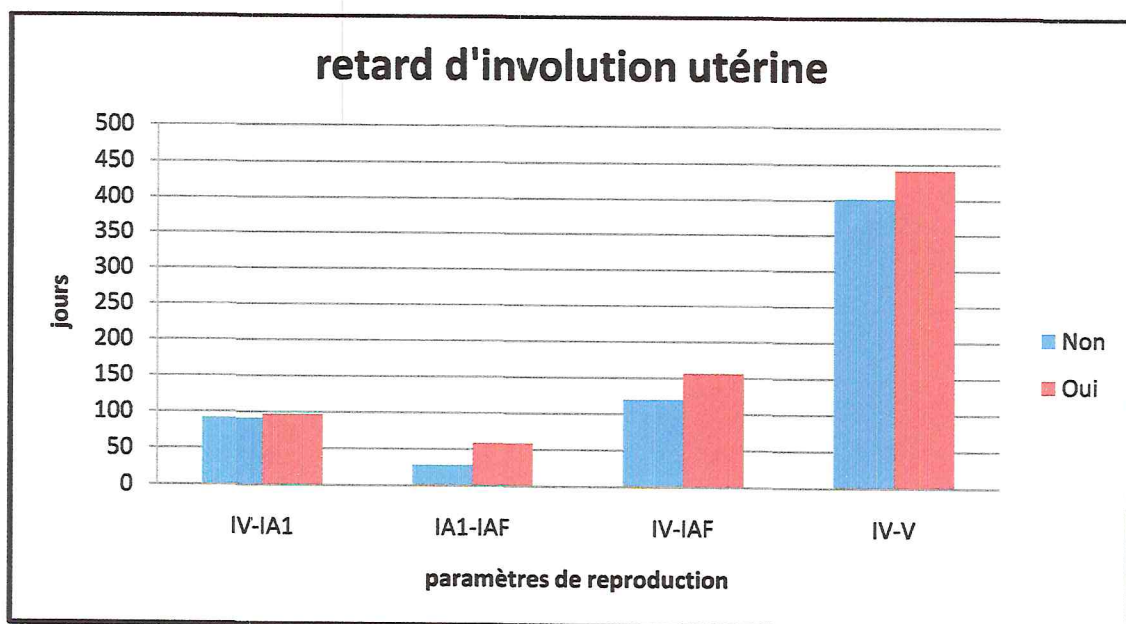


Figure 25 : les variations des paramètres de reproduction selon l'apparition d'involution utérine

PARTIE EXPERIMENTALE

Nous déduisons de tableau n°18 illustré par la figure n°25 que la période d'attente ainsi que l'IV-IAF sont plus long lorsque il y a IU, ce ci dit que l'allongement de l'IV-V dans se cas est imputable à l'allongement de la période d'attente et la période de reproduction, et élévation indice coïtale de 2,7.

7. Les variations des paramètres de reproduction selon la reprise de la cyclicité et la reprise ovarienne :

Tableau 19 : Les variations des paramètres de reproduction en fonction de la reprise de la cyclicité

La reprise de la cyclicité \leq 50J PP		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	IA/IAF
Oui 28,89%	Moyenne	84	17,30	101,31	386,31	61,54	15,38	1,62
	Ecart type	13,51	30,21	27,60	27,60			
Non 71,11%	Moyenne	96,19	42,75	138,94	421,22	28,13	34,38	2,13
	Ecart type	33,14	37,49	53,23	55,10			

Tableau 20: Les variations des paramètres de reproduction en fonction de la reprise d'activité ovarienne

La reprise de l'activité ovarienne \leq 50J PP		les paramètres de reproduction						
		IV-IA1 (J)	IA1- IAF (J)	IV-IAF (J)	IV-V (J)	TRI1 (%)	%VL à 3IA et plus	IA/IAF
Oui 55,55%	Moyenne	91,08	24,92	116	401	56	20	1,72
	Ecart type	24,62	37,88	44,83	44,83			
Non 44,45%	Moyenne	94,65	48,50	143,15	423,80	15	40	2,30
	Ecart type	34,73	32,36	53,14	56,44			

Les résultats obtenus dans les tableaux n°19 et n°20 sont représentés dans les figures suivantes

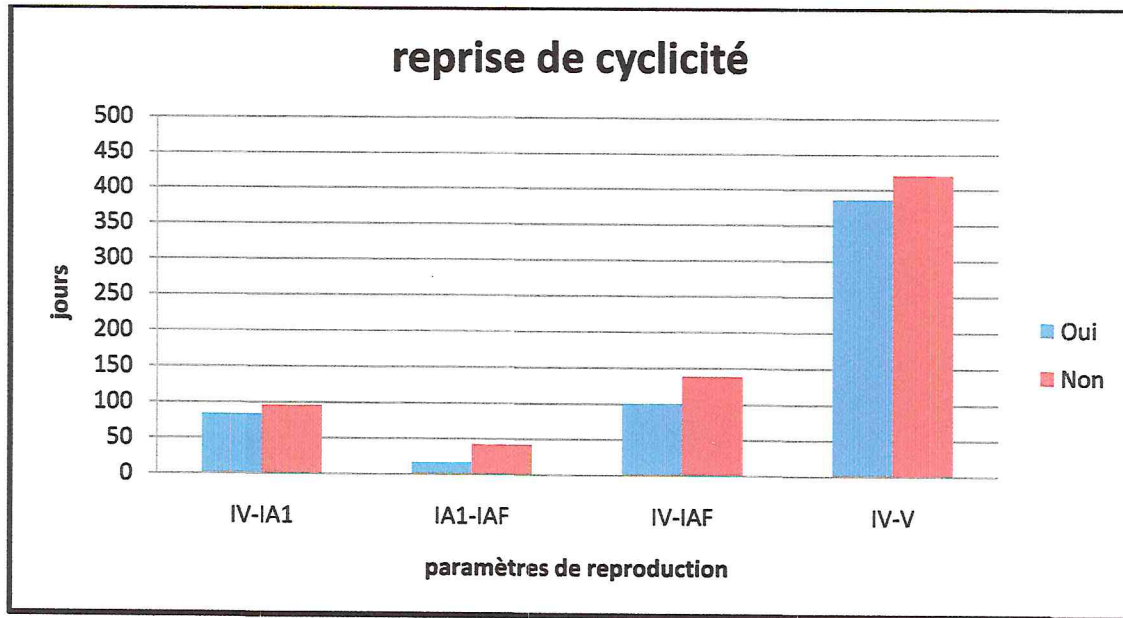


Figure 26 : les variations des paramètres de reproduction selon la reprise de la cyclicité

A partir du tableau n°20 on remarque le pourcentage de vaches ayant repris 55,55% vs 44,45% qui n'ont pas repris leurs activité dans les 50 jours PP. quant à la cyclicité il parait a partir de tableau n°19 que le taux de vaches non cyclées est énorme avec un % de 71,11%. Les paramètres de la reproduction que ce soit de fécondité ou de fertilité sont meilleurs chez les vaches ayant repris leurs activité et cyclicité avant les 50J post-partum.

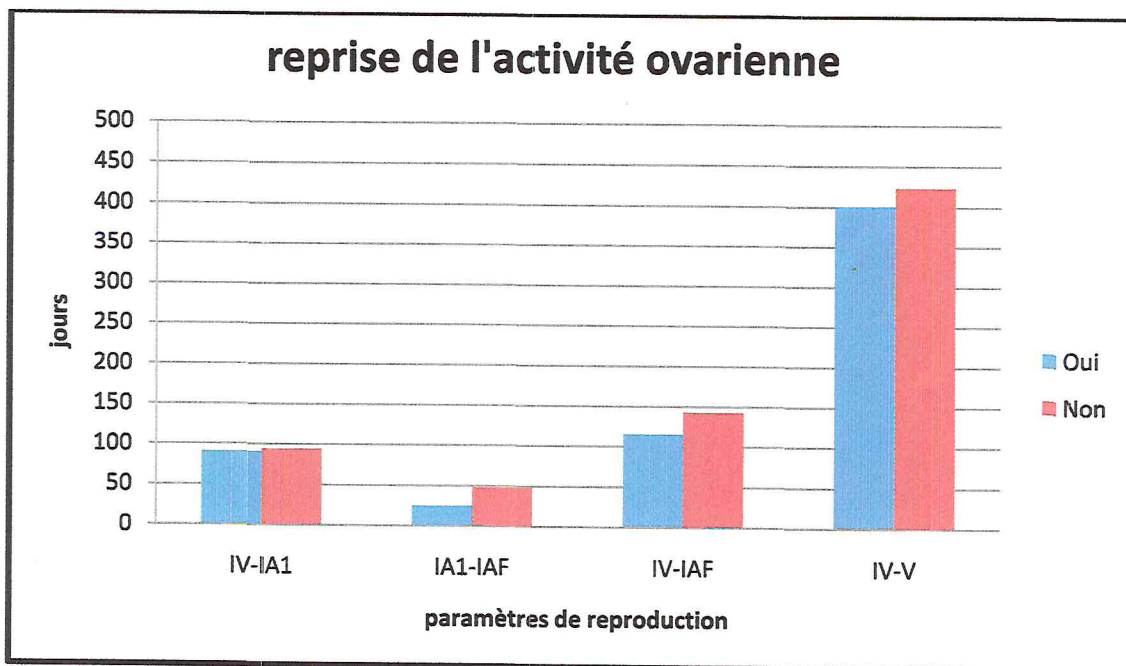


Figure 27 : Les variations des paramètres de reproduction selon la reprise de l'activité ovarienne

Discussion :

Chez la vache laitière une période d'inactivité ovarienne physiologique suit le vêlage. La première ovulation survient dans les 15 à 30 jours (ROYAL et al, 2000) toutes les vaches subissent un développement d'une vague folliculaire au cours des 15 jours post-partum peu importe la balance énergétique (BEAM et al, 1997) aboutissant à la formation d'un follicule dominant d'où, dans les 75% des cas l'ovulation a lieu, dans 20% des cas il devient kystique et il subit une atresie dans 5% des cas il y a développement d'un second follicule dominant (MIALOT et al 2000). Dans une étude menée par GRIMAR et al (2007) 85% à 90% des vaches ont ovulé dans les 50 jours ceci diffère des résultats obtenus pour notre étude. La dystocie, la rétention placentaire ainsi que les infections utérines provoquent un retard dans l'involution utérine, augmentent par conséquent le taux d'échec à l'insémination artificielle et donc de la période de reproduction (PETERS et al 1995). Beaucoup d'auteurs affirment que la rétention placentaire, les métrites et le retard d'involution utérine sont liés et qu'il est difficile de déterminer la part de responsabilité d'une affection par rapport à l'autre (causes à effets).

Le rétablissement de l'activité sexuelle cyclique après vêlage a été effectué par palpation transrectale afin de chercher la présence d'un corps jaune témoin d'ovulation, cette étude aura pu être complétée par des dosages de P4 dans le sang.

II. ETUDE PROSPECTIVE :

En vu d'une meilleure exploration des facteurs influençant les échecs d'IA, un dosage de P4 sérique a été effectué dans le but d'établir le statut hormonal correspondant au moment où les vaches ont été inséminées par rapport au diagnostic des chaleurs effectué.

Les résultats du dosage de la P4 représentés dans l'annexe n°03 sont récapitulés dans le tableau ci-dessous, selon les différentes phases du cycle (folliculaire ou lutéale), selon lesquelles chaque vache est classée.

Tableau 21 : Fréquences des vaches inséminées au bon et au mauvais moment

P4>1ng/ml		P4<1ng/ml	
Phase lutéale		Phase folliculaire	
Fréquence : 13	% : 27,66	Fréquence : 34	% : 72,34
Nombre total des vaches : 47			

Le tableau montre un taux de vaches inséminées en phase lutéale de 27,66%, contre 72,34% de vaches inséminées en phase folliculaire, ce qui représente tout de même un nombre de 13 vaches sur un nombre totale de 47.

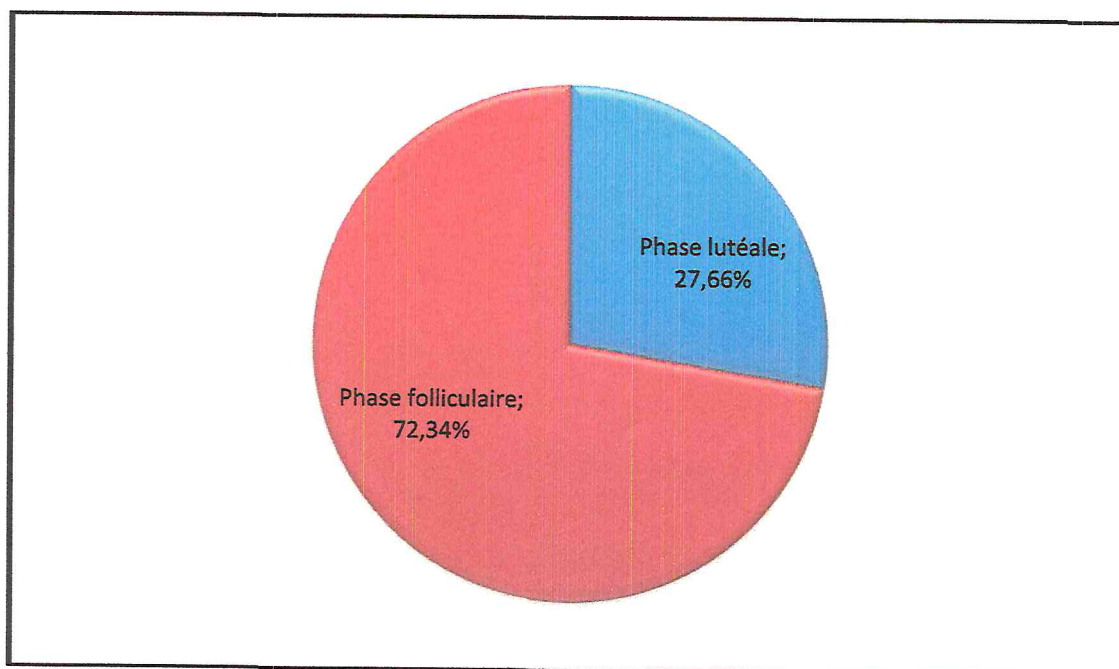


Figure 28 : La Fréquence des vaches inséminées au bon et mauvais moment.

Sur le nombre total de vaches prélevées puis inséminées, 13 vaches soit 27,66% étaient en phase lutéale vu que le taux de P4 est supérieur à 1ng/ml or que dans le cas des chaleurs le

PARTIE EXPERIMENTALE

niveau basal de la P4 dans le sang est inférieur à 1ng/ml, il est 0,5 ng/ml (THIMONIER, 2000). Il est admis que toute élévation dans le taux de la P4 dans le sang au-dessus de 1ng/ml est témoin ou signe d'une activité lutéale, les vaches furent alors inséminées à un mauvais moment par rapport aux chaleurs.

Actuellement 50% des chaleurs ne sont pas détectées dans nos élevages, 5 à 20% des vaches sont inséminées en phase lutéale ou en début de gestation du fait de la mauvaise détection de celle-ci (SAINT DIZIER M, 2005). Cet auteur rapporte qu'une partie de ces mauvais résultats viennent souvent du facteur humain vu l'insuffisance du temps consacré par l'éleveur pour l'observation des chaleurs accentuée par l'augmentation de la taille du cheptel.

Cependant la détection des chaleurs a une influence majeure sur les paramètres de reproduction, notamment sur l'IV-IA1. L'acceptation du chevauchement par l'arrière avec immobilisation reste le principal facteur caractérisant l'œstrus (DISENHAUS C, 2004), il s'agit d'un signe qui n'est jamais exprimé en phase lutéale. D'autres critères par contre peuvent être repérés mais peuvent aussi être observés en phase lutéale, ce sont des signes comportementaux (agitation, miction, beuglement, léchage, flairage de la vulve). Associé à ces signes comportementaux interviennent des modifications cliniques (congestion de la vulve, glaire cervicale). Il s'avère que ces signes sont assez subjectifs, il s'agit alors de signes secondaires car la présence par exemple d'un mucus vulvaire transparent est un signe d'une activité péroxydasique du col, peut être aussi observé chez une vache gestante ce qui rend difficile la détection des chaleurs. C'est l'exemple de la vache n°41 (annexe n°03) avec une valeur de 18,69 ng/ml de P4, on peut émettre deux hypothèses soit la vache était gestante (gestation gémellaire) sachant qu'au moment de l'insémination le signe pris en considération était la glaire cervicale, soit il peut s'agir d'une tumeur au niveau ovarien à l'origine d'une sécrétion accrue de P4.

En ce qui concerne les autres valeurs supérieures à 1ng/ml, ceci pourrait s'agir soit de vaches inséminées en phase lutéale au moment de l'activité du corps jaune (durée de l'œstrus, l'IA doit se faire à la deuxième moitié des chaleurs, durée de vie de l'ovule est de 5 à 6h, durée de la montée des spermatozoïdes vers l'ampoule est de 5 à 6h), soit il s'agit d'une gestation avec retour en chaleur en relation avec l'activité des vagues folliculaires d'où l'intérêt de vérifier la cyclicité des vaches laitières par des profils de P4.

PARTIE EXPERIMENTALE

Il faut signaler que nous n'avons pu faire et suivre, par défaut de moyen, qu'un échantillon de 6 vaches sur lesquelles un dosage de progestérone et de cortisol à été effectué à J0 (le jour de l'insémination artificielle).

A fin de valoriser les dosages de P4 d'autres prélèvements ont été réalisés sur l'échantillon des vaches retenues après avoir été inséminées pour différencier leur état physiologique. Selon THIMONIER (2000) 03 cas de figures sont possibles :

- Anœstrus anovulatoire
- Vaches cyclées
- Vaches présumées gestantes

Le tableau suivant présente le calendrier employé dans notre suivi ainsi que les résultats appropriés.

Tableau 22 : Taux de P4 et cortisol sérique selon un calendrier du suivi

	J 0 – IA 1		J 21	J 28
	Cortisolémie	progéstéronémie	Progéstéronémie	
Vache 1	29,55	1,16	1,08	1,30
Vache 2	6,34	13,09	14,39	11,18
Vache 3	25,80	0,58	0,80	7,84
Vache 4	12,18	0,60	1,31	3,84
Vache 5	12,47	0,82	10,61	2,18
Vache 6	23,87	0,43	0,62	0,46

Les résultats dans le tableau ci-dessus sont représentés dans les figures suivantes :

La vache 01, elle présente des taux de progestérone supérieurs à 1ng/ml pour les trois prélèvements. Cet état pourrait bien s'expliquer par la présence d'une structure sur l'ovaire sécrétant de la P4. Il apparaît que cette vache est inséminée pendant une phase lutéale qui persiste au-delà de 21^{ème} jours du cycle ce qui nous laisse penser que la structure présente sur l'ovaire ne pourra pas être un corps jaune cyclique. L'évolution des taux de progéstéronémie restent stables dans le temps (niveau de sécrétion se rapproche pour les trois prélèvements)

nous a pousser à exclure l'hypothèse d'un kyste lutéinisé, cependant il peut bien s'agir d'un corps jaune persistant.

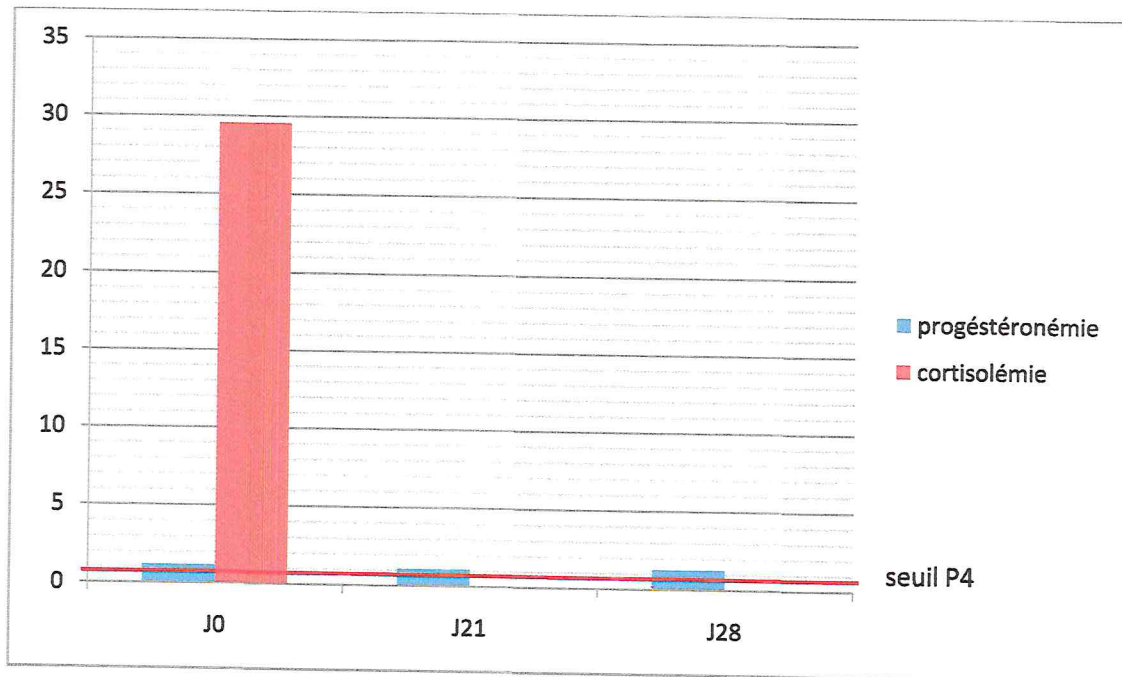


Figure 29 : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 01

La vache 02 quand à elle, présente le même profil hormonal que la vache 01, mais avec des valeurs exagérées. ceci pourrait s'expliquer aussi bien par une gestation probable, hyperplasie des cellules lutéales, des structures présentes sur les ovaires, conduisant à une sécrétion d'une grande quantité de P4, que par une sécrétion extra ovarienne, en effet des littératures rapportent que l'origine des P4 n'est pas exclusivement ovarien, sa synthèse est aussi assurée par les glandes surrénales à un taux basal, ce qui laisse à supposer dans ce cas aussi une tumeur (THIBIER et al, 1973).

A ce stade, d'autres examens seraient souhaitables pour ce cas.

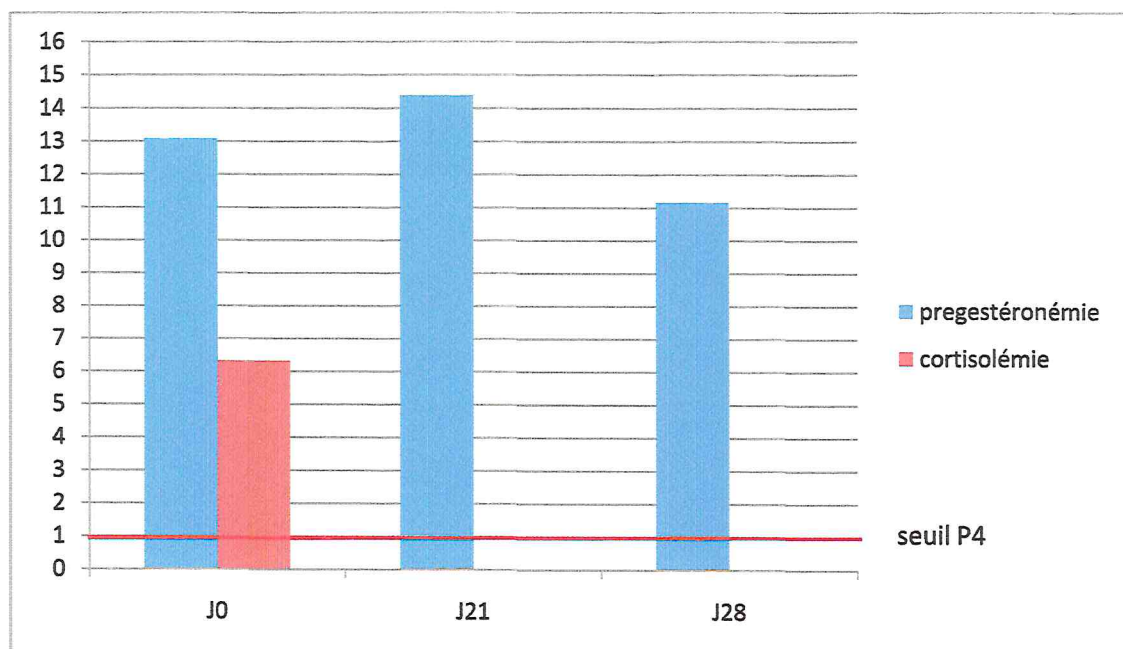


Figure 30 : Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 02

La vache 03, montre des valeurs inférieures à 1ng/ml à J0 et J 21, mais supérieure à J28. Selon THIMONIER (1978) la valeur lors de l'IA, correspond aux chaleurs observées par l'éleveur, et celle du cycle d'après confirme l'état de non gestation.

La valeur de 7,84 $\mu\text{g/l}$, retrouvée à J28, pourrait correspondre à la présence d'un corps jaune cyclique de la phase lutéale.

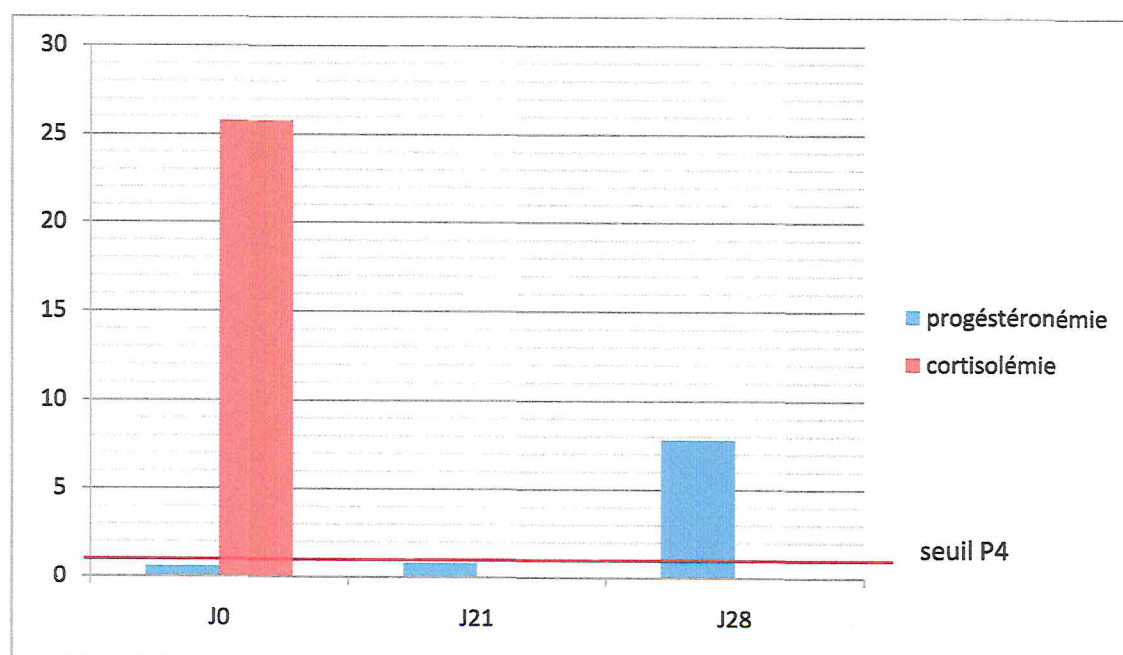


Figure 31: Les taux sérique en progestérone et cortisol vache 03

PARTIE EXPERIMENTALE

La vache 04 présente la valeur de 0,60 ng/ml lors de l'IA, ce taux augmente en J21 et J28 pour dépasser les 1ng/ml.

De ce fait, cette vache peut bien être considérée comme gestante, mais ce n'est que par suspicion et non pas par certitude (THIMONIER, 2000), un autre examen serait souhaitable pour la confirmation, tel que une échographie.

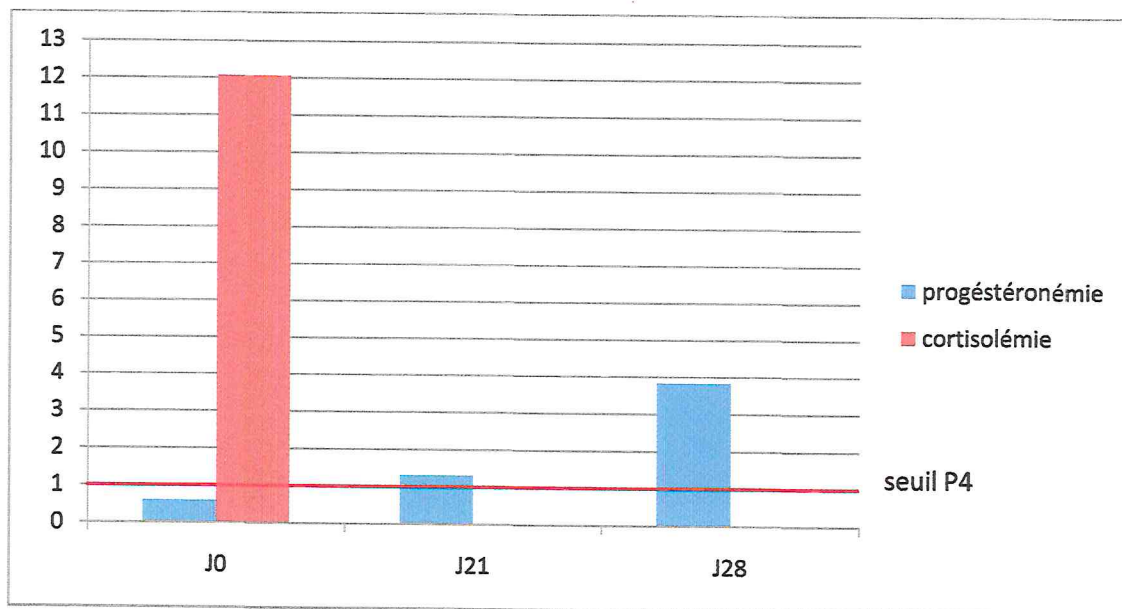


Figure 32 : les taux sérique en progésterone et cortisol vache 04

La vache 05, montre un profil hormonal similaire à la vache 04, mais avec des valeurs plus élevées notamment à J21 (10,61 contre 3,84 $\mu\text{g/l}$).

La valeur enregistrée au moment de l'IA, peut bien affirmer l'état d'œstrus déclarée par l'éleveur, et la valeur rapportée après 21 jours, montre une progésteronémie élevée, et même si le taux des P4 descend à J28, il reste tout de même supérieur à 1ng/ml, ce qui semble correspondre à une gestation.

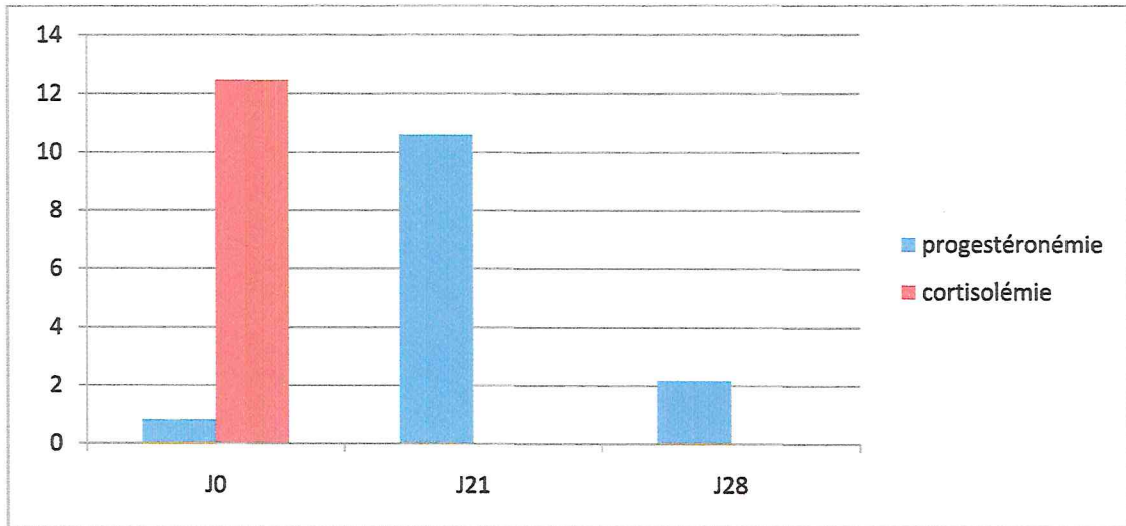


Figure 33 : les taux sérique en progestérone et cortisol vache 05

La vache 06, montre dans tous les prélèvements des valeurs de P4 inférieures à 1ng/ml, ce qui peut confirmer les chaleurs à J0, et état de retour en chaleur et de non gestation à J21, mais, la valeur dosée à J28 pourrait bien laisser émerger l'hypothèse d'une inactivité ovarienne, ces taux basaux pourraient bien être d'origine extra ovarienne.

Cette hypothèse s'appuie sur les propos de BAJEMA et al (1994) et de THIMONIER (2000), qui rapporte que les niveaux de progestérone dans les cas d'anoestrus anovulatoire est généralement inférieur à 0,5 ng/ml.

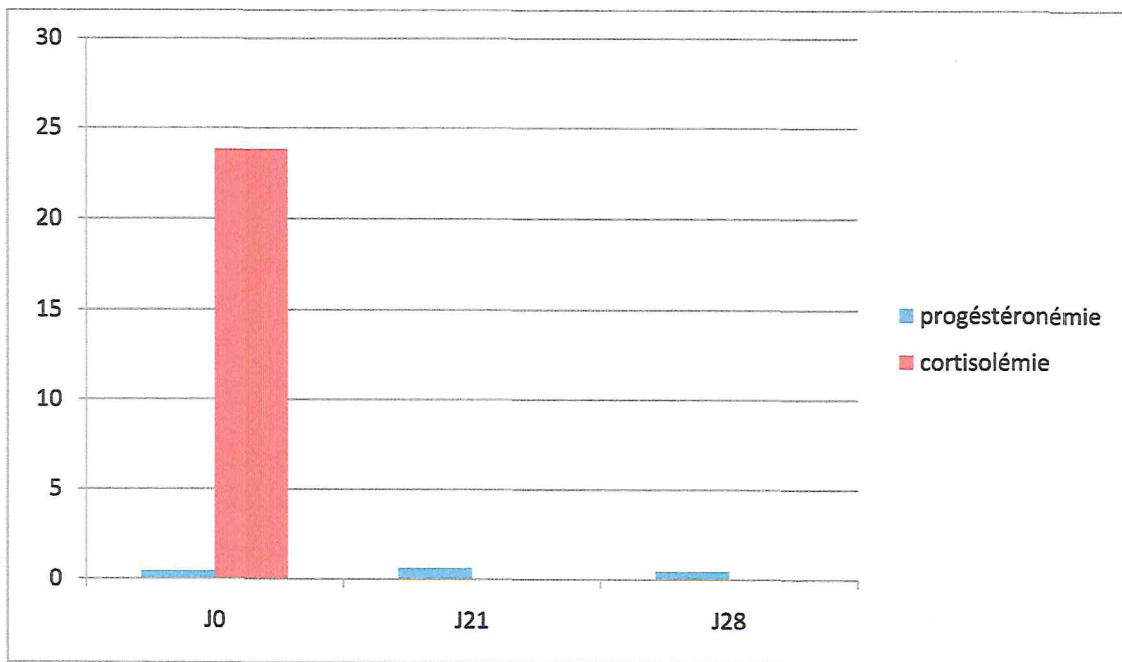


Figure 34 : les taux sérique en progestérone et cortisol vache 06

Les intérêts de dosage des progestérones appréciés sont :

- Identification des erreurs dans la détection de l'œstrus
- Identification des vaches non gestantes
- Différentiation des kystes ovariens
- Analyse de l'activité ovarienne

Discussion :

La cortisolémie basale est de 2,8 ng/ml (in BB NDIBUALONJI, 1994) nous remarquons a partir du tableau que la cortisolémie des vaches inséminé sont supérieure par rapport à la norme admise. Le cortisol est sous l'influence de l'hormone de stress ACTH, et son augmentation est le reflet d'un stress. Au vu des résultats obtenus nous déduisons que nos vaches sont sujettes au stress lors de l'insémination. Les valeurs augmentent de 226% (6,34ng/ml) voir 1055% (29,55). Ceci va se répercuter sur le myomètre et perturber les mouvements tubaires et donc mort embryonnaire précoce. Suite au retour en chaleurs non décalées, dans ce cas, on ne peut pas s'avoir s'il s'agit aussi d'une non conception et donc échec d'insémination apparent (diagnostique faux négatif).

Nos résultats corroborent avec ceux rapportés par BB NDIBUALONJI (1994) suite à l'injection de l'ACTH afin d'induire un stress expérimentalement.

DISKIN *et al* (2000) rapportent qu'un fort taux plasmatique de cortisol altère la concentration plasmatique pro-œstrale d'œstradiol 17β , ce qui affecte l'expression de l'œstrus de plus elle peut retarder ou bloquer la décharge cyclique ovulante de LH ce qui va accentuer la fréquence des échecs de l'insémination artificielle.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION :

Au terme de notre enquête et a la lumière des résultats obtenus suite à l'analyse des paramètres de reproduction, nous pouvons constater que :

L'intervalle vèlage et insémination fécondante s'allonge, dépassant la norme recommandée. Ce délai est tributaire d'une part de la période d'attente et d'autre part de nombre d'insémination pour une insémination fécondante responsable de l'allongement de l'IV-V.

La fertilité est jugé mauvaise, en effet un taux de réussite en première insémination éloigné des 60%.

Notre expérimentation n'a pu mettre l'accent que sur deux facteurs, il nous est impossible d'englober toute l'étiopathogénie responsable des échecs de l'insémination artificielle. Notre étude suggère la possibilité d'utiliser en routine les dosages sanguins de progestérone et de cortisol (dosage sur les poils) en même temps, afin d'optimiser les résultats de l'insémination artificielle.

Une approche comportementale et clinique (palpation, échographie) en complément de ces mesures physiologiques permettrait de mieux cerner les anomalies liées à un retard ou absence d'ovulation.

Ce travail doit être étendu à d'autres jeux de données sur un échantillon assez consistant pour confirmer ou infirmer la validité de ces prédictions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

1. **ARDOUIN. N.** 2013 .Reproduction des animaux d'élevage (édition 2013)
2. **BACAR.** 2005. Insémination artificielle bovine Face à la politique actuelle de La filière lait dans la région D'Antananarivo
3. **BADINAND F ; BEDOUE T J ; COSSON J.L ; HANZEN C.H ; VALLET A.** (2000). Lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de liège
4. **BARKER R; RISO C; DONOVAN G.A.** (1994). Low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate estrus detection intensity. Compendium on continuing education for the practising veterinarian
5. **BARR.** 1975. Influence of oestrus days open in dairy herd.
6. **BB NDIBUALONJI, D DEHARENG, JM GODEAU** (1994). Etude des profils plasmatique du cortisol, des acides, du glucose et de l'urée après une injection d'ACTH chez la vache tarie. Ann Zootech 43, 305
7. **BEAM S.W ; BUTLER W.R and al.**(1997). Energy balance and ovarian follicule developemnt prior to the first ovulation post-partum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. Boil. reprod 56: 133-142.
8. **BEKHOUCHE.** 1999. La pratique de l'insémination artificielle bovine en Mitidja : bilan et perspectives,
9. **BEN SALEM M., BOURAOUI R., CHEBBI I.,** 2007. Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie
10. **BIANCHI .** 1993. Methodes de développement de l'insemination artificielle des vaches allaitantes en Nouvelle-Calédonie, thèse pour le doctorat vétérinaire. Créteil.
11. **BODIN L. ELSEN J.M., HANOCQ E., FRANÇOIS D., LAJOUS D., MANFREDI E., MIALON M.M., BOICHARD D., FOULLEY J.L., SANCRISTOBAL-GAUDY M., TEYSSIER J., THIMONIER J. et CHEMINEAU P.** 1999. Génétique de la reproduction chez les ruminants,
12. **BOSIO.** 2006. Relations entre fertilité et évolution de l'état corporel chez la vache laitière : le point sur la bibliographie
13. **BOUCHARD. et DU TREMBLEY.** 2003. Portrait Québécois de la production. In : Symposium sur les bovins laitiers, 30 octobre 2003, Centre de référence En Agriculture et Agroalimentaire du Québec,
14. **BOUDRY.B.** 2003. Benjamin Boudry .OGA-FMV.2003
15. **BOUZEBDA Z., BOUZEBDA F., GUELLATI M.A., GRAIN F.,** 2006. Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin laitier du nord-est Algérien.
16. **BOUZIDA S.,** 2008. Impact du chargement et de la diversification fourragère sur les performances du bovin laitier : Cas des exploitations de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach
17. **BRISSON J ; LEFEBVRE .D ; GOSSELIN B ; PETIT H ; EVANS E.** 2003. Nutrition, alimentation et reproduction. Symposium sur les bovins laitiers. CRAAQ
18. **BRONGNIART I., GUYONVARCH A., KERSALE P et BOUTES J.L.,** 1998. Facteurs influençant les paramètres de reproduction chez la vache laitière.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

19. **BUDRAS KD, HABEL RE, WÜNSCHE A, BUDA S, JAHRMÄRKER G, RICHTER R, STARKE D (2003).** Bovine Anatomy: An illustrated text. First édition. Hannover, Germany
20. **-BULVESTRE.2007.**Influence de β - carotene sur les performances de reproduction chez la vache laitière
21. **-CALDWELL.2003.** La reproduction sans censure : la vision d'un vétérinaire de champ, symposium sur les bovins laitiers 30 octobre 2003, Centre de référence En Agriculture et Agroalimentaire du Québec
22. **CASTAIGNE.2002.**Bilan de reproduction
23. **-CAUTY.I et PERREAU.2003.** La conduite du troupeau laitier. Ed.France Agricole,
24. **-COUAILLER.J. 2005.** Reproduction des animaux d'élevage
25. **CURTIS C.R; ERB H.N; SNIFFEN C.J .1985.** Path analysis of dry period nutrition, post-partum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows.
26. **-DAVID.2008.** Analyse génétique et modélisation de la production de semence et de la réussite de l'insémination artificielle en ovine
27. **-DEKRUIF.1978.** Factors influencing the fertility of a cattle population
28. **-DERIVEAUX et ECTORS. 1980.**Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire
29. **DISENHAUS C; GRIMARD B; TROU G; DELABY L. (2005).** De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier
30. **DISENHAUS.CUTULLIC. E, FRERET. S, PACCARD .P, PONSART .C. 2010.** Vers une cohérence des pratiques de détection des chaleurs : intégrer la vache, l'éleveur et le système d'élevage
31. **-DREW et HARSING.1981.**Body condition,milk yied and reproduction in cattle. Recent advence in amin. Nutrition, ppl-6 buter worths, london's of inj and henna chorisnic gonadotropin and affects of progesterone and oestrogene.
32. **-DUDOUET.C. 2004.** La production des bovins allaitants
33. **DUPREEZ J.H ; TERBLANCHE S.J ; GIESECKE W.H ; MAREE C ; WELDING M.C. (1991)** effect of heat stress on conception in dairy herd model under south africa conditions.
34. **-ENJALBERT.1998.** Relation alimentation-reproduction chez la vache laitière
35. **-ENJALBERT.2003.** Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage
36. **ESPIE. BOUCHER-COUZI. 2010.** La productivité numérique du troupeau bovin allaitant
37. **FAYE B ; BARNOUIN J. (1988).** Les boiteries chez la vache laitière. Synthèse des résultats de l'enquête éco-pathologique continue.
38. **-FOURICHON. C; SEEGERS .H; MALHER X. (2000).** In the dairy cow: a méta-analysis theriogenology,
39. **-GAYRARD et HAGEN.2005.** Mémento des critères numériques de reproduction des mammifères domestique.
40. **GAYRARD.V.2007.** Physiologie de la reproduction des mammifères
41. **-GENDREAU.1940.** Insémination Artificielle, Canadian Journal of Comparative Medicine,

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

42. **GHOZLANE F., YAKHLEF H., YAICI S., 2003.** Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. Annales de l'Institut National Agronomique, El-Harrach,
43. **GHOZLANE M.K., ATIA A., MELES N.J., 2009.** Facteurs influençant la réussite de l'insémination artificielle chez les bovins Mémoire docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire, El-Harrach
44. **GORDON I; BOLAND M.P; McGOVERN H; LYNN G. (1987).** Effect of season on superovulatory responses and embryo quality in Holstein cattle in Saudi Arabia.
45. **-GORDON.1996.** Controlled reproduction in cattle and buffaloes: controlled reproduction in farm animal's series vol 1
46. **GRIMARD B; HUMBLLOT P; PONTERA A ; et al. (1995).** Influence of post-partum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. J. Reprod. Fertil.104:173-179.
47. **-GRIMARD. B., HUMBLLOT P., PONTER A.A., CHASTANT S., CONSTANT F., MIALOT J.P. 2003.** Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins,
48. **-GWAZDAUSKAS.1985.** Effects of climate on reproduction in cattle
49. **HADDADA B., GRIMARD B., EL ALOUI HACHIMI A., NAJDI J., LAKHDISSI H., PONTER A.A., MIALOT J.P., 2005.** Performances de reproduction des vaches laitières natives et importées dans la région du Tadla (Maroc).
50. **HAGEMAN W.H; SHOOK G.E ; TYLER W.J. (1991).** Reproductive performance in genetic lines selected for high or average milk yield
51. **-HANZEN 2009.** La détection de l'oestrus chez les ruminants
52. **-HANZEN. HOUTAIN J.Y ; LAURENT Y et al. (1996).** Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine.
53. **-HANZEN.2005.** L'infertilité bovine : approche individuelle ou de troupeau ? Le Point Vétérinaire,
54. **-HANZEN.2006.** Effets potentiels du stress sur les performances de reproduction en élevage bovin,
55. **-HANZEN.2009.** L'insémination artificielle chez les ruminants
56. **HANZEN.2009.** . La propédeutique de l'appareil reproducteur et l'examen du sperme des ruminants.
57. **HANZEN. THERON et A-S RAO. 2013** Gestion de la reproduction dans les troupeaux bovins laitiers
58. **-HAURAY.2000.** Avortement d'origine alimentaire chez les bovins, thèse docteur vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
59. **HILLERS K.K; SENGER P.L; DARLINGTON R.L ; FLEMMING W.N. (1984).** Effect of production, season, age of cows, dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herd
60. **-INRAP.1988.** Reproduction des mammifères d'élevage.
61. **-JORDAN et FOURDRAINE.1993.** Characterization of the management practices of the top milk producing herds in the country

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

62. **KACI S.**, 2009. Effet des conditions d'élevages sur la et la reproduction des vaches laitières en début lactation. Cas des exploitations bovines de Birtouta. Mémoire d'ingénieur agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach
63. **-KALEM.**,2007. Contribution à l'étude des vaches laitières infertiles à chaleurs régulières.
64. **KIERS A., BERTHELOT X., PICARD-HAGEN N., 2006.** Analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers suivis avec le logiciel VETOEXPERT
65. **-KOHLER. S. 2004.** Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur femelle
66. **-LACERTE.**2003. La détection des chaleurs et le moment de l'insémination, symposium sur les bovins laitiers.
67. **-LE MEZAEC et BARBAT.**2008. Fertilité des races laitières : un regard sur dix ans et trente-sept millions d'inséminations.
68. **LOPEZ-GATIUS F; SANTOLARIA P; YANIZ J; FENECH M; LOPEZ-BEJAR M. (2002).** Risk factors for *postpartum* ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows ,
69. **-LUCY.**2001. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End?
70. **MAISSAI C.R. et SALHI O.**2008. suivi des résultats de l'insémination artificielle d'un élevage bovin dans la willaya de Tipaza. Mémoire docteur vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire, El-Harrach
71. **-MARICHATOU.H.**2004. L'insémination artificielle : conditions pour une bonne réussite. Production animale en Afrique de l'Ouest
72. **-MELENDEZ. PENDO.**2007. The Association Between Reproductive Performance and Milk Yield in Chilean Holstein Cattle
73. **MELENDEZ P., BARTOLOME J., ARCHBALD L.F. et DONOVAN A.**2003. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows,
74. **-MIALOT et BADINAND.**1985. L'anoestrus chez les bovins. In: mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondité bovine.
75. **MIALOT J.P ; PONSART C ; PONTER A.A ; GRIMARD B. (1998).** l'anoestrus post-partum chez les bovins : thérapeutique raisonnée. GTV.27.28.29.Mai 1998.
76. **MOUFFOK C.E., SAYOUD R., 2003.** Pratiques de conduit et performances d'élevage bovin laitier en région semi-aride. Mémoire d'ingénieur agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach,
77. **O'CONNOR , PETERS .J.**2003. Reviewing Artificial Insemination Technique
78. **-OUGUENOUNE.M. 2010.** Etude des facteurs influençant la réussite de l'insémination artificielle des vaches laitières. Exemple de la ferme de l'I.T.ELV (Baba – Ali, Wilaya d'Alger)
79. **PETERS A.R; BALL PJH. (1995).** Reproduction in cattle, second edition – UK: Blackwell Science. 234 p.
80. **-PETER.**1996. Herd management for reproductive efficiency
81. **-RANDEL.**1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle
82. **ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLIAMs JA, LAMMING GE. (2000).** declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility - Anim. Sci. 70: 487-501

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

83. **SAINT-DIZIER M. 2005.** La détection des chaleurs chez la vache. *Point Vét*, 36 (numéro spécial reproduction des ruminants),
84. **-SHILLO.1992.** Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep.
85. **SILVA H.M; WILCOX C.J; THATCHER W.W; BECKER R.B; MORSE D.(1992).** Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle.
86. **-SMITH.1992.** Factors affecting conception rate. Collection: Reproduction volume: IRM Manuel.
87. **-SOLTNER.2001.** Zootechnie générale, Tome I : La reproduction des animaux d'élevage
88. **SPRECHER D.J; HOLSTER D.E; KANEENE J.B. (1997).** A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance.
89. **-THATCHER et COLLIER.1986.** Effects of climate on bovine reproduction. In Morrow, D.A. (Ed) current therapy in theriogenology. W.B. Saunders, Philadelphia
90. **THIBIER M., CRAPLET C., PAREZ M. (1973)** .Les progestagènes naturels chez la vache
91. **THIMONIER .1978.**L'activité ovarienne chez les bovins. Moyens d'étude et facteurs de variations
92. **THIMONIER.2000.** Détermination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone
93. **TILLARD E., HUMBLLOT P. LECOMTE P. et BOCQUIER F. 2007.** Les facteurs nutritionnels *antepartum* sont associés à l'infertilité / infécondité dans les élevages bovins laitiers : exemple de l'île de la Réunion,
94. **VAGNEUR M. (1996).** Relation entre la nutrition et la fertilité de la vache laitière. Le point de vue du vétérinaire praticien. Journées nationales des G.T.V pathologie et nutrition,
95. **VALLET A. , PACCARD P. (1984).** Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité.
96. **VALLET A ; BERNEY F ; PIMPAUD J.Y ; ET Coll. (1997).** Facteurs d'élevage associés à l'infécondité des troupeaux dans les Ardennes
97. **VALLET.2000.**Vers une cohérence des pratiques de détection des chaleurs : intégrer la vache, l'éleveur et le système d'élevage
98. **WATTIAUX.1996.** Guide Technique Laitier : Reproduction et Sélection Génétique.
99. **WESTWOOD CT; LEAN I.J; GARVIN J.K. (2002).** Factors influencing fertility of Holstein dairy cows : a multivariate description
100. **ZULU VC; SAWAMUKAI Y; NAKADA K; KIDA K; MORIYOSHI M. (2002).** Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and *postpartum* ovarian function in dairy cows - J Vet Med Sci, 2002

Annexe 01 : tableau représentatif des paramètres de la reproduction

date vêlage	Date IA1	Date IA2	Date IA3	Date IA4	Gestante O/N	Nbr IA	V-DIA	PA	PR	IVV
18/11/2012	25/01/2013	23/02/2013	16/04/2013	07/05/2013	O	4	170	68	102	455
21/01/2013	26/04/2013	17/05/2013	06/06/2013		O	3	136	95	41	421
03/08/2012	18/10/2012	30/01/2013			O	2	180	76	104	465
10/10/2012	25/12/2012	01/02/2013	29/04/2013		O	3	201	76	125	486
04/10/2012	12/01/2013	05/03/2013			O	2	152	100	52	437
22/10/2012	02/01/2013	23/01/2013	12/02/2013		O	3	113	72	41	398
13/11/2012	27/01/2013	02/03/2013	23/04/2013		O	3	161	75	86	446
07/11/2012	23/01/2013	12/02/2013	06/03/2013		O	3	119	77	42	404
26/11/2012	30/01/2013	20/02/2013	12/03/2013		O	3	106	65	41	391
08/10/2012	25/12/2012				O	1	78	78	0	363
29/11/2012	10/02/2013				O	1	73	73	0	358
16/11/2012	23/01/2013				O	1	68	68	0	353
16/10/2012	25/12/2012				O	1	70	70	0	355
27/08/2012	06/12/2012				O	1	101	101	0	386
31/08/2012	18/11/2012	08/12/2012			O	2	99	79	20	384
24/05/2012	25/07/2012	02/09/2012			O	2	101	62	39	386
15/07/2012	29/09/2012	29/10/2012			O	2	106	76	30	391
09/10/2012	25/12/2012				O	1	77	77	0	362
16/09/2012	30/11/2012				O	1	75	75	0	360
27/08/2012	04/11/2012	23/01/2013			O	2	149	69	80	434
26/10/2012	31/01/2013				O	1	97	97	0	382
18/11/2012	12/02/2013	03/03/2013	24/04/2013		O	3	157	86	71	442
16/09/2012	18/12/2012				O	1	93	93	0	378
14/12/2012	04/03/2013				O	1	80	80	0	365
23/11/2012	05/03/2013	07/04/2013			O	2	135	102	33	420
09/05/2013	06/09/2013	14/10/2013			O	2	158	120	38	443
06/07/2013	10/10/2013				O	1	96	96	0	381
17/02/2013	10/05/2013				O	1	82	82	0	367
12/04/2013	06/09/2013	28/09/2013			O	2	169	147	22	454
17/11/2012	10/02/2013	12/03/2013	03/04/2013		O	3	137	85	52	422
21/05/2013	06/09/2013	08/10/2013	25/10/2013		O	3	157	108	49	442
16/06/2013	06/09/2013	27/09/2013			O	2	103	82	21	388
08/01/2013	14/05/2013	05/06/2013	14/07/2013	20/08/2013	O	4	224	126	98	509
06/01/2013	14/05/2013				O	1	128	128	0	413
15/12/2012	23/04/2013	12/05/2013	03/06/2013	24/07/2013	O	4	221	129	92	506
12/01/2013	14/05/2013	17/07/2013			O	2	186	122	64	471
30/01/2013	14/05/2013				O	1	104	104	0	389
03/02/2013	06/07/2013	27/07/2013			O	2	174	153	21	459
30/04/2013	25/07/2013				O	1	86	86	0	371
04/04/2013	25/07/2013				O	1	112	112	0	397
20/06/2013	06/09/2013	03/10/2013			O	2	105	78	27	390
10/07/2013	06/09/2013	26/09/2013			O	2	97	77	20	382
26/06/2013	06/09/2013				O	1	72	72	0	357
15/11/2012	18/06/2013	09/07/2013	21/09/2013		O	3	310	215	95	595
10/07/2013	06/09/2013	02/12/2013			O	2	58	58	87	343

Annexe 03 : taux des progestérones sériques

N° vache	Taux de P4 ng/ml	N° vache	Taux de P4 ng/ml
01	0,03	25	0,10
02	0,03	26	0,10
03	4,40	27	0,112
04	0,26	28	0,106
05	1,33	29	0,113
06	0,15	30	0,069
07	2,52	31	0,71
08	2,63	32	0,67
09	2,30	33	0,49
10	0,67	34	0,54
11	0,38	35	0,67
12	0,52	36	1,62
13	0,50	37	1,67
14	0,36	33	1,09
15	0,66	39	0,65
16	1,53	40	0,61
17	0,65	41	18,69
18	0,63	42	1,16
19	1,26	43	13,09
20	0,63	44	0,58
21	0,17	45	0,60
22	0,07	46	0,82
23	0,16	47	0,43
24	0,08		