

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE

DOCTEUR VETERINAIRE

thème

Etude de l'impact du statut nutritionnel et qualité de semence sur la prévalence du Repeat breeding dans la ferme expérimentale de Baba Ali

Présenté par M^{elles} Mira-Ryma HADDOUM

Chahrazed GHARBI

Date de soutenance : 29 / 09/ 2010

Devant le jury:

Présidente :	Mlle I. ILES	Maitre assistante classe A-ENSV
Promoteur :	Mr. S. SOUAMES	Maître assistant classe A-ENSV
Examineurs :	Mr. A. LAMARA	Maître de conférences classe B-ENSV
	Mr N. YAKOUBI	Maitre assistant classe B-ENSV

Promotion 2009/2010

Remerciements

*Nous tenons à remercier très profondément Monsieur **S. SOUAMES** pour avoir proposé et dirigé ce travail, qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude pour les suggestions, les conseils et les critiques extrêmement constructives qu'il nous a prodigués, pour sa disponibilité et pour l'aide nous a apportée durant cette recherche. Nous remercions très respectueusement Madame **I. ILES** pour avoir accepté de présider ce jury.*

*Nous tenons également à remercier vivement Messieurs **A. LAMARA** et **N. YAKOUBI** pour l'honneur qu'ils nous font de juger ce travail.*

*Nos remerciements les plus vifs vont également à tous ceux qui ont collaboré à l'accomplissement de ce travail, en particulier Monsieur Le Directeur Général de la Station de l'ITELV DE BABA ALI qui nous a accueillis dans ses locaux. Que le Dr **A. BOUDJENAH** et toute son équipe en particulier **B.ROUANE**, **Z. CHERIFI**, **A.BOUDOUMI** ; Mr. **ATIF** et **S. BOUZERD** trouvent ici notre gratitude pour leur aide très précieuse dans la réalisation de notre expérimentation.*

*Nos remerciements vont tout naturellement au Dr **Z.YAICI**, qui a bien voulu nous ouvrir les portes de son laboratoire où nous avons réalisé les dosages biochimiques et les dosages de la progestérone.*

*Egalement un réel plaisir de remercier l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation et plus particulièrement Monsieur **D.BAROUDI**, tout le personnel de la bibliothèque de l'ENSV en particulier Tchicou et Yacine, nous ne saurions oublier Melle **BOULBINA** qui a pris de son temps pour nous aider.*

*Plus s'étend et s'approfondit le champ de notre connaissance
et plus s'aiguise la conscience de l'étendue de notre ignorance*

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes chers **grands parents**, que Dieu leur prête vie.*

*Mes très **chers parents**, mon éternel fierté & modèle de réussite dans la vie, sans qui je ne serais rien.*

*Mes chères sœurs **Mounia & Leïla**.*

*Mon petit frère chéri **Mohand cherif**.*

*Mes tantes & mes oncles **Houa, Nissa, Zahia, Hassiba, Mohand Arab, Ghania & Kamel**.*

*Mes cousins & cousines surtout le petit **Rgouf**.*

*Ma meilleure amie et mon binôme **Chahra**, merci pour tous les bons moments que nous avons partagés ensemble.*

Tous mes amis de l'ÉNSV en particulier : Souhila, Ryma, Sarah, Walid, Mehdi, Ismail et Hanane. . . . La liste est encore longue .

Toute ma promotion.

Mira-Ryma

Dédicaces

Je dédie ce travail :

À mes parents, qui se sont donnés à fond pour que leurs fille tient sa tête sur ses épaules.

À ma très chère mère, qui m'a soutenue durant toute ma vie grâce à son amour et son affection.

À mon très cher père qui grâce à ses sacrifices, je suis devenue ce que je suis aujourd'hui.

À mes sœurs : Sihème, Amina, et Sabrina, pour leur aide et leurs précieux conseils.

À mes frères : Tarek et Hamza.

À ma grand-mère que Dieu la garde.

À ma nièce Wissal, que le dieu la portage.

À toute ma famille paternelle et maternelle

À ma très chère copine et mon binôme Mira, Pour tous les moments inoubliables passés ensemble

À Dr. Souhila Gherbi qui m'a accueilli en stage et m'a permis de découvrir

Mon futur métier.

À tous les amis de ma promo surtout : Ryma, Souhila, Sarah, Hanane, Walid, Hama, Mahdi, Smail et rahel

Thahra

Table des matières

INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE.....	1
OBJECTIF.....	2
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I : Définition et épidémiologie	
I.1 Définition du syndrome.....	3
I.1.1 Défaut de conception.....	3
I.1.2 Mortalité embryonnaire précoce	4
I.2 Epidémiologie.....	4
Chapitre II : Etiologies	
II.1 Facteurs étiologiques intrinsèques.....	5
II.1.1. Race.....	5
II.1.2. L'âge.....	5
II.1.3. Etat corporel.....	5
II.1.4. La production laitière.....	6
II.2. Facteurs étiologiques extrinsèques.....	7
II.2.1. Alimentation.....	7
II.2.1.1. Bilan énergétique.....	7
II.2.1.1.1. Déficit énergétique.....	7
II.2.1.1.2. Excès énergétique.....	9
II.2.1.2. Bilan azoté	9
II.2.1.2.1. Déficit azoté	9
II.2.1.2.2. Excès azoté.....	10
II.2.2. l'insémination artificielle	11
II.2.2.1. définition de l'insémination artificielle.....	11
II.2.2.2. Détection des chaleurs.....	11
II.2.2.2.1. Définition de l'œstrus.....	12
II.2.2.2.2. Synchronisation des chaleurs.....	12
II.2.2.2.3. Défaut de détection des chaleurs.....	12
II.2.2.3. Insémination défectueuse.....	14
A. Qualité de la semence.....	14
A.1. Evaluation de la qualité de la semence.....	14

A.2. Examen macroscopique.....	15
A.3. Examen microscopique.....	16
B. Moment de l'insémination artificielle.....	17
C. Lieu de dépôt de la semence.....	19

Chapitre III : Diagnostic et conduite à tenir

III.1. Diagnostic.....	20
III.1.1. Le diagnostic de troupeau.....	20
III.1.1.1. Diagnostic des chaleurs.....	21
III.1.2. Examen individuel.....	21
III.1.2.1. Examen vaginal.....	21
III.1.2.2. Palpation transrectale.....	22
III.1.3. Examens complémentaires.....	22
III.1.3.1. Techniques d'examen de la perméabilité tubulaire : Test de la PSP.....	22
III.2. Conduite à tenir.....	24
III.2.1. Approche globale du troupeau.....	24
III.2.1.1. Amélioration de la détection des chaleurs.....	24
III.2.1.2. La politique de l'insémination dans un troupeau.....	25
III.2.1.3. L'alimentation et le suivi de l'élevage.....	25
III.2.2. Approche individuelle.....	25
III.2.2.1. Les anomalies congénitales et les lésions irréversibles.....	25
III.2.2.2. Traitement des infections utérines.....	26
III.2.2.3. Traitement des vaches Sine materia.....	26
III. 2.2.3.1. L'induction de l'ovulation.....	26
III.2.2.3.2. La supplémentation progestéronique.....	27
III.2.2.3.3. L'insémination artificielle thérapeutique.....	28

ETUDE EXPERIMENTALE

Introduction	29
Objectif	29
Matériels et méthodes	29
Résultats	34
Discussion	43
Conclusion générale	46

LISTE DES ABREVIATIONS

AGNE	: Acides Gras Non Estérifiés
BCS	: Body condition score
cm	: Centimètre.
FSH	: Follicule Stimulating Hormon.
g	: Gramme
GnRH	: Gonadotropine Releasing Hormon
h	: Heures
hCG	: Hormone Chorionique Gonadotrope
IA	: Insémination Artificielle
IF	: Insémination Fécondante
IGF	: Insuline Growth Factors
IV	: Intervalle Vêlage
IV-IA1	: Intervalle Vêlage- Première Insémination
IV-IAF	: Intervalle Vêlage- Insémination Artificielle Fécondante
J	: Jours
LH	: Luteinizing Hormon
ME	: Mortalité Embryonnaire
MEP	: Mortalité Embryonnaire Précoce
MET	: Mortalité Embryonnaire Tardive
mg	: Milligramme
mm	: Millimètre
MS	: Matières Sèches
NF-MEP	: Non Fécondation-Mortalité Embryonnaire Précoce
P4	: Progestérone
PGF₂α	: Prostaglandine F2 α
PRID	: Progesteron Releasing Intravaginal Device
RB	: Repeat breeders
TRIA1	: Taux de Réussite à la première Insémination artificielle
UF	: Unité Fourragère

LISTE DES TABLEAUX

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 1 : Influence de l'excès d'azote alimentaire sur les paramètres de reproduction des vaches laitières. (JORDAN & SWANSON, 1979).....	11
Tableau 2 : Effet de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs (BEARDEN, 1956)...	13
Tableau 3 : Taux de détection des vaches en chaleurs par rapport au nombre d'observation par jour (GRIARIA 2003).....	14
Tableau 4 : Variation du taux de réussite selon le moment de l'insémination. (PACCARD et BROCHART, 1973).....	18
Tableau 5 : Taux de gestations après traitement avec la GnRH (LESLIE et KELTON 1992)...	27

ETUDE EXPERIMENTALE

Tableau n°1 : Fréquence du repeat breeding.....	34
Tableau n°2 : Fréquence du repeat breeding en fonction du type de chaleurs.....	35
Tableau n°3 : Fréquence du repeat breeding en fonction des hormones utilisées.....	36
Tableau n°4 : Fréquence des signes de chaleurs.....	37
Tableau n° 5 : Répartition du BCS le jour de l'insémination	38
Tableau n° 6: Effet de la variation du cholestérol.....	39
Tableau n°7 : Effet de la variation des triglycérides.....	40
Tableau n° 8 : Effet de la variation de l'urée.....	40
Tableau n°9 : Résultats du dosage de la P4.....	41
Tableau n °10 : Fréquence des vaches inséminées à un moment non opportun	41
Tableau n°11 : Résultats de l'examen de la qualité de la semence.....	42

LISTE DES FIGURES

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Figure n°1 : Effets néfastes sur la reproduction d'un déficit énergétique trop marqué en début de lactation (CALDWELL 2003).....8

ETUDE EXPERIMENTALE

Figure n°1 : fréquence du repeat breeding sur le terrain.....34

Figure n°2: fréquence du repeat breeding en fonction du type de chaleurs.....35

Figure n°3 : fréquence du repeat breeding en fonction des hormones utilisées.....36

Figure n° 4 : fréquence des signes de chaleurs.....37

Figure n° 5: répartition du BCS le jour de l'insémination.....39

Liste des annexes

ANNEXE 1: Explication physiologique de l'étiologie de la mortalité embryonnaire précoce

ANNEXE 2: Signes des chaleurs (BONNES 2005)

ANNEXE 3 : Grille d'évaluation simplifiée de l'état corporel (MEISSONIER, 1994)

ANNEXE 4 : Schémas des différents facteurs responsables du Repeat Breeding et méthodologie du travail à suivre

ANNEXE 5 : Renseignements relatifs à l'animal

ANNEXE 6 : Questionnaire

ANNEXE 7 : Résultats des analyses des paramètres biochimiques

Annexe 8 : Correspondance entre différentes situations après l'IA et les résultats des dosages de progestérone

ANNEXE 9 : Conduite alimentaire

ANNEXE 10: Classification des anomalies du spermatozoïde (FRESHMAN, 2002)

ANNEXE 11: Photos originales des spermatozoïdes anormaux

ANNEXE 12 : Fiche technique du dosage de la progestérone

INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

La reproduction chez la vache laitière tient une grande place dans l'économie de l'élevage. Une insémination artificielle ou naturelle a pour premier objectif l'obtention d'un veau vivant et viable 275 à 290 jours plus tard. Les causes d'échec entre la première insémination artificielle et le vêlage suivant se répartiraient ainsi : 20% de non-fécondation, 15% de mortalité embryonnaire précoce, 10% de mortalité embryonnaire tardive, 4% d'avortement et 1% d'accouchement prématuré (HANZEN 2005).

Les résultats publiés ces vingt dernières années en Algérie, comme dans de nombreux autres pays d'ailleurs, font état d'une dégradation de la fertilité chez la vache haute productrice. En raison de son origine multifactorielle et de ses conséquences économiques, l'infertilité doit être considérée comme une maladie de production.

Parmi les causes les plus fréquentes d'infertilité il y'a le repeat-breeding, cette pathologie entraîne pour l'éleveur un manque à gagner certain puisqu'elle contribue à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation, en effet, chaque jour perdu coûte plus de 600 dinars algériens (KAIDI, 2002). Selon PLACE (1992), en troupeau laitier, lorsque 15% des animaux présentent ce trouble, le repeat breeding devient une entité économiquement pénalisante.

Malgré trois inséminations artificielles et des cycles réguliers, le repeat breeding est toujours une difficulté économique au sein des élevages et pour toute la filière bovine (BARTLETT et al, 1986) ; si son diagnostic symptomatique semble relativement aisé, il n'en demeure pas facile d'établir un diagnostic étiologique qui s'avère d'autant plus difficile que les causes possibles de ce syndrome sont nombreuses, chose qui rend la démarche thérapeutique souvent illusoire. La problématique de ce syndrome se résume en quatre points essentiels :

- ✓ une fréquence de repeat breeding qui est importante dans les élevages.
- ✓ des conséquences économiques et techniques très graves.
- ✓ un diagnostic étiologique souvent difficile.
- ✓ un traitement qui ne peut être que illusoire.

OBJECTIF

L'importance majeure des troubles d'infertilité dans la baisse de la rentabilité de l'élevage nous a conduits à réaliser une étude sur le repeat breeding. Nous nous sommes intéressées aux causes des retours réguliers en chaleurs malgré trois inséminations artificielles et plus particulièrement à l'impact de l'alimentation et de l'insémination artificielle sur ce syndrome.

Sur le terrain, nous avons suivi 34 vaches laitières afin d'étudier les différents facteurs de risque de l'infertilité, notamment, l'impact de l'alimentation et de l'insémination artificielle sur les performances de reproduction. Pour cela, un questionnaire regroupant toutes les informations pouvant nous être utile est soigneusement rempli après chaque insémination, des estimations des états corporels ont été effectuées à différents stades physiologiques suivis de prises de sang à J0 et J21 de l'insémination artificielle et ce afin de doser certains paramètres biochimiques importants comme l'urée, le cholestérol et les triglycérides ainsi que la progestérone. A l'issue de cette expérimentation un contrôle qualité de la semence bovine a été effectué.

ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Définition et épidémiologie

I.1. Définition du syndrome

Le terme “*repeat-breeders*” définit classiquement une vache ou une génisse non gestante après deux, voire trois inséminations artificielles ou naturelles, malgré la présence d’une activité cyclique régulière et l’absence de toute cause majeure cliniquement décelable (HANZEN 2005).

D’après (PLACE 1992), l’animal repeat breeders est défini comme une vache dont le déroulement des cycles œstraux avec alternance de sécrétions oestrogéniques, progestéroniques et lyse du corps jaune par la $\text{PGF}_{2\alpha}$, n’est pas altéré, c’est-à-dire que les cycles sont réguliers (18 à 24 jours), et qui demeure non fertile malgré trois inséminations successives.

Il n’est cependant pas possible de faire la distinction entre non fécondation et mortalité embryonnaire précoce, car dans les deux cas le taux de progestérone à J 21-24 est faible et le constat de gestation à J30-35 est négatif. Les femelles pour lesquelles le taux de progestérone est élevé à J21-24 mais qui sont trouvées non gravides à J30-35 sont considérées comme des cas de mortalité embryonnaire tardive, même si certains de ces cas peuvent correspondre à des cas de phase lutéale prolongée (PINTO et al 2000).

I.1.1.Défaut de conception

Diverses études ayant eu recours à l’abattage des animaux 2 à 3 jours après l’insémination ont montré que le taux de fécondation est compris entre 71 et 100% (DISKIN et SREENAN1980).

Chez les animaux repeat-breeders par contre, ce pourcentage est compris entre 60 et 72 % (O'FARREL et al 1983). Lors de super-ovulation, cette absence de fécondation est également plus fréquente chez les repeat-breeders que chez les animaux normaux (BADINAND 2000).

Selon une étude réalisée par GRAIRIA (2003), l'absence de fécondation peut être la conséquence de :

- l'absence de l'ovulation 8,7% ;
- adhérence ovarienne 2% ;
- endométrite 3,3 % ;
- absence de l'ovule chez 17% des vaches.

I.1.2.Mortalité embryonnaire précoce

Deux fois sur trois, la mortalité embryonnaire est précoce (PACCARD et ROUSSEAU 1991). Elle intervient avant le 16^{ème} jour qui suit la fécondation et frappe le plus fréquemment les embryons de 6 à 11 jours. Elle passe inaperçue car les retours des chaleurs suivantes ont lieu sans allongement de l'intervalle avec le cycle précédant. Ce type de mortalité embryonnaire touche 15 à 20 % des embryons (VALLET et PACCARD 1991).

I.2.Epidémiologie

Les pertes économiques découlant des retours en chaleur chez la vache laitière sont une cause majeure de déficits importants qui placent une opération agricole dans une situation de rentabilité défavorable, pouvant mener à un échec.

Le syndrome des vaches infécondes ou repeat breeding est une difficulté économique au sein des élevages mais également un problème économique pour la filière bovine (BRAYAS et al 1996). VALLET et BADINAD (2000) ont estimé le taux de vaches nécessitant trois inséminations ou saillies et qui ont des cycles réguliers (18 à 23 jours) à environ 20%. La fréquence du repeat-breeding dans les exploitations bovines est comprise selon certains auteurs entre 10 et 24% (HANZEN 2008).

Chapitre II

Etiologies

II.1.Facteurs étiologiques intrinsèques

II.1.1. La race

Les vaches « repeat breeders » appartiennent habituellement aux races fortes laitières. Une étude comparative entre 81 primipares et 131 vaches « repeat breeders » sur les quantités de lait produites sur une période de 120 jours a permis de conclure que les vaches « repeat breeders » produisent en moyenne 108 kg de lait de plus que les témoins (LAGNEAU 1998).

II.1.2. L'âge

D'après KAIDI (2003), le repeat breeding est plus faible chez les animaux jeunes et peut atteindre 13% chez les adultes, ceci peut s'expliquer par la qualité des ovules mais surtout par le vieillissement utérin. De façon général plus les vaches sont âgées moins elles sont fertiles (COURTOIS 2005). Cette infertilité touche principalement les vaches âgées de 6 à 7 ans (ZINZUS 2002).

II.1.3.Etat corporel

Les recommandations quant à la note d'état au vêlage sont généralement comprises entre 3 et 4 sur une échelle allant de 0 à 5 (ENJALBERT 1995), l'idéal étant une note de 3,5 (MEISSONNIER 1994). Les vaches trop grasses au vêlage (note > 4) présentent une baisse de l'appétit post-partum plus marquée, renforçant ainsi le déficit énergétique du début de lactation et perdent davantage de poids au détriment des performances de reproduction

(HOLTER 1990). D'après PONCET (2002), les vaches vêlant avec une note supérieure à 4 ont des intervalles IV-1ères chaleurs, IV-1ère ovulation, IV-IA1, IV-IF allongés et un rapport IA1/IF plus élevé que des vaches notées 3,5-4 au vêlage.

Dans l'étude de FRERET et al (2005), une perte d'état corporel entre 0 et 60 jours post-partum a une influence sur le taux de non fécondation-mortalité embryonnaire précoce (NFMP) ; Ce taux est de 41,7% pour une perte supérieure à un point, contre 29,8% lorsque la perte est inférieure à un point. Pour BULTER (2005), chaque demi-point de note d'état corporel perdu est associé à une baisse de 10% du taux de conception.

Chez la vache laitière, l'état d'engraissement avant la mise à la reproduction a une incidence sur la fertilité. En pratique, sur des vaches en état d'engraissement insuffisant (note d'état corporel inférieure à 2,5), l'apport supplémentaire de 2 à 3 unités fourragères (UF) par vache, trois semaines avant et après l'insémination artificielle, permet d'augmenter la fertilité et de réduire la mortalité embryonnaire. D'après DRAM (1999), une note de 2,5 à 3,5 révélerait un état corporel suffisant pour que l'animal présente de bonnes performances reproductives.

La mise à la reproduction trop précoce d'animaux dont l'état corporel est trop dégradé ou pas encore stabilisé augmente le risque de mortalité embryonnaire (TILLARD 2007).

II.1.4. La production laitière

D'après SNIJDERS et al (2000), l'augmentation du potentiel laitier est associée à une fréquence accrue de mortalité embryonnaire précoce, mais pas de mortalité embryonnaire tardive. Le taux de mortalité embryonnaire précoce est plus élevé chez les animaux sélectionnés pour la production laitière, ceci peut être lié soit à une réduction de la qualité des follicules ou des ovocytes avant ovulation (HUMBLLOT 2001), soit à des troubles post ovulation ; parallèlement, une baisse du taux de conception est aussi observée (CALDWELL 2003).

II.2.Facteurs étiologiques extrinsèques

II.2.1. L'alimentation

Les performances de reproduction des vaches laitières sont fortement perturbées si les besoins de l'organisme ne sont pas couverts, soit en sous nutrition ou mal nutrition soit en cas de forte augmentation des besoins (lactation, gestations répétées) (PHILIPPE et al 2004). D'après VALLET (1995), l'alimentation joue un rôle prépondérant dans la maîtrise de la reproduction. On considère que 60% des troubles de reproduction sont liés à un problème alimentaire.

II.2.1.1.Bilan énergétique

II.2.1.1.1.Déficit énergétique

Le métabolisme énergétique des ruminants a comme principal facteur limitant l'azote sous forme d'ammoniac, en effet les apports énergétiques chez la vache laitière dépendent de la production des acides gras volatiles (AGV) par la microflore du rumen, il y a donc une corrélation très étroite entre les apports et le métabolisme énergétique et azoté (BRUYAS et al 1996). Un déficit azoté entraîne un déficit énergétique, mais le cas contraire n'améliore pas le rendement microbien et provoque une hyper-urémie (TURMEL 1981).

Le déficit énergétique en début de lactation a des conséquences défavorables sur les performances de reproduction et sur le taux de réussite en première insémination (ENJALBERT 1994). La diminution du taux de réussite en première insémination peut atteindre 60% (77% de réussite sur des vaches en bilan énergétique positif contre 16% sur des vaches en bilan énergétique négatif) (TURMEL 1981).

D'après ENNUYER (2000), si plus de 20% des vaches nécessitent trois inséminations artificielles ou plus, le problème de repeat breeding est identifié et ce dernier est dû à une hypoglycémie qui entraîne d'une part un défaut de production de progestérone, d'autre part un déficit en glucose dans le lait utérin qui ne permet pas un apport énergétique suffisant au développement de l'embryon.

Les principales conséquences du déficit énergétique sont :

- La diminution de l'intensité et de la fréquence de la sécrétion de LH et de FSH : la diminution de la sécrétion de LH résulte d'une baisse de la sensibilité hypophysaire à la stimulation hypothalamique plutôt qu'à une diminution de la sécrétion hypophysaire de LH (TERQUI et al 1982).
- La faible synthèse d'œstrogènes qui est responsable de l'absence de l'expression des chaleurs (BEAM et BUTLER 1997).
- Le faible développement folliculaire et la diminution de la concentration de LH perturbent la lutéinisation : le corps jaune, subnormal, synthétise moins de progestérone ; il est davantage prédisposé à une lutéolyse précoce (WEARVER 1987).

La diminution de la sécrétion de progestérone associée à une moindre qualité des ovocytes explique les faibles taux de réussite en première insémination (PONCET 2002).

Le déficit énergétique en début de lactation a été associé à de multiples problèmes de reproduction et de santé (SPAIN et al 1997) comme en témoigne la figure suivante :

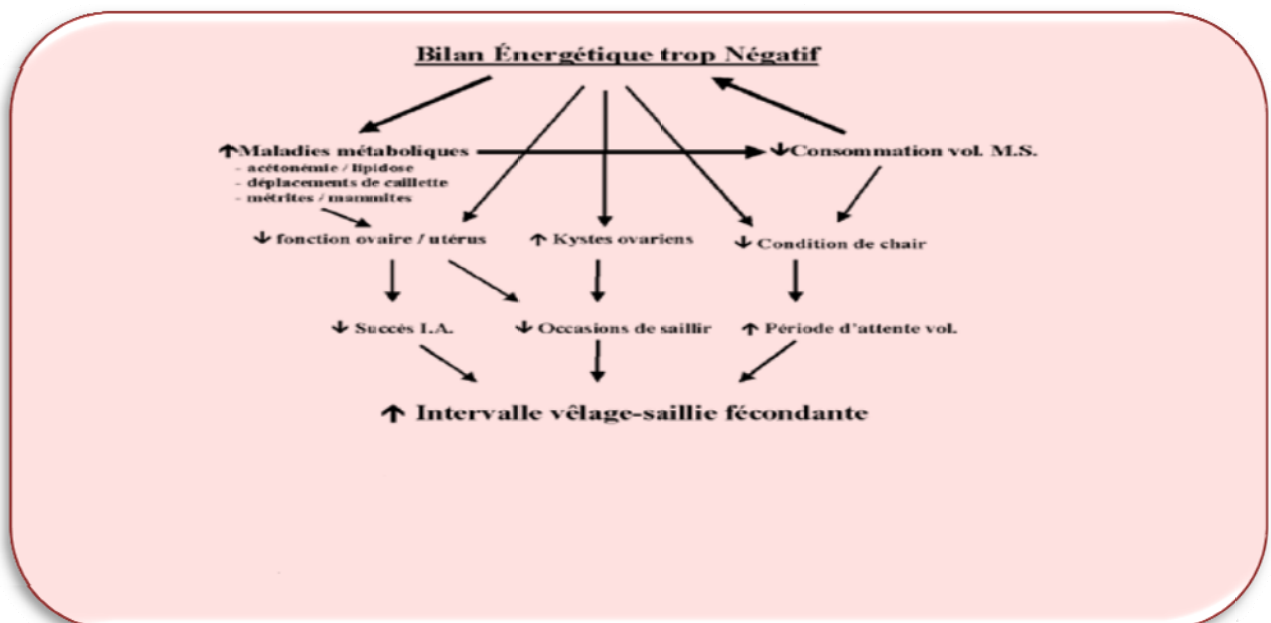


Figure n°1 : effets néfastes d'un déficit énergétique trop marqué en début de lactation sur la reproduction (CALDWELL 2003).

Un déficit en énergie ante-partum aggrave le déficit énergétique post-partum, ainsi le bilan énergétique post-partum sera négatif plus longtemps et de façon plus intense, la reprise de l'activité ovarienne sera retardée, d'où l'allongement des intervalles IV-1^{ère} ovulation, IV-IA1, IV-IAF, de plus, l'expression des chaleurs sera diminuée et le repeat breeding plus fréquent (PONCET 2002).

✓ **Appréciation du déficit énergétique**

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel (FERGUSON 2002). La glycémie, que l'organisme tend à maintenir constante, est d'une utilité très contestée pour évaluer le statut énergétique. En revanche, les corps cétoniques et les AGNE sont de bons indicateurs quel que soit le stade physiologique de l'animal (RANDEL 1990). Les AGNE sont le reflet du bilan énergétique instantané, tandis que les corps cétoniques renvoient au bilan énergétique cumulé (COULON et al 1986).

II.2.1.1.2. Excès énergétique

Le sur-engraissement ante partum est responsable de dystocies, Cette dernière favorise la survenue de rétentions placentaires. Deux-tiers des vaches présentant une non-délivrance sont des vaches trop grasses au vêlage (ENJALBERT, 1994). Ces vaches présentent une baisse de l'appétit post partum plus marquée, renforçant ainsi le déficit énergétique du début de lactation et perdent davantage de poids au détriment des performances de reproduction (HOLTER et al 1990). D'après le même auteur la suralimentation énergétique ante partum fait augmenter le pourcentage de chaleurs silencieuses (de 13 % à 50 %), retarde le premier œstrus (vers 72 jours post partum au lieu de 24-30 jours) et la fécondation.

En début de lactation une suralimentation des vaches à faible potentiel de production entraîne une augmentation du pourcentage d'ovulation silencieuse et retarde l'apparition des premières chaleurs jusqu'au 72^{ème} jour (CARTEAU 1984).

II.2.1.2 Bilan azoté

II.2.1.2.1 Déficits azoté

Selon COURTOIS (2005), les carences azotées sont rares. Pour BOSIO (2006), un déficit en azote dégradable entraîne indirectement un déficit énergétique via une moindre digestion ruminale. Les déficits azotés survenant en début de gestation pénalisent la survie de l'embryon et le développement fœtal en raison d'une carence en acides aminés particuliers (cystéine, histidine), alors qu'en fin de gestation ils augmentent le risque de rétentions placentaires et de repeat breeding (ENJALBERT 1994) ; en début de lactation, ces carences provoquent un retard des premières chaleurs après vêlage et une diminution du taux de réussite en première insémination (COURTOIS 2005).

II.2.1.2.2. Excès azoté

La nature de l'azote dans la ration alimentaire influence la pathogénie des troubles observés lors d'un excès azoté (BOSIO 2006), une augmentation de protéines dégradables dans le rumen constituerait un risque d'augmentation de la concentration en ammoniac et donc de l'urée plasmatique et urinaire (PASCAL 1983), ce qui provoque un déficit énergétique accru en raison de la consommation d'énergie par le foie (BOSIO 2006). L'excès d'azote non dégradable stimule la production laitière mais accroît le déficit énergétique. D'autre part, les augmentations de l'urémie et de l'ammoniémie induites par ce type de ration ont pour conséquences :

- une diminution du pH utérin, affectant la survie des spermatozoïdes (ELROD et al 1993),
- une diminution de la progestéronémie (BUTLER 1998),
- une augmentation de la sécrétion de $\text{PGF}_{2\alpha}$ (BUTLER 1998),
- un effet cytotoxique sur les spermatozoïdes ainsi que sur l'ovocyte, voire sur l'embryon ce qui sera à l'origine d'infertilité et de mortalité embryonnaire précoce (ENJALBERT 2008).

Au tarissement, les excès azotés sont responsables de rétentions placentaires, de métrites et de retard d'involution utérine (COURTOIS 2005) ; en début de lactation ils augmentent l'IV-IAF et le TRIA1 diminue. Une corrélation entre la réussite à l'insémination artificielle (IA) et

l'urémie a été décrite, avec une baisse 0,8% du taux de réussite en IA1 (TRIA1) pour une augmentation moyenne de 0,021 g/l d'urée sanguine (FERGUSON 1993). (Tableau 01)

Tableau 1: Influence de l'excès d'azote alimentaire sur les paramètres de reproduction des vaches laitières (JORDAN & SWANSON, 1979).

Paramètres de Reproduction	16.3 % MAT/MS	19.3 % MAT/MS
IV-1 ^{ère} ovulation (jours)	28	16
IV-1 ^{ère} chaleurs (jours)	45	27
IV-IF (jours)	96	106
IA / IF	1.87	2.47

II.2.2. L'insémination artificielle

II.2.2.1.Définition de l'insémination artificielle

L'insémination artificielle consiste en une récolte de la semence d'un reproducteur mâle, de son conditionnement et de sa mise en place dans les voies génitales de la femelle apte à être fécondée (BARRET 1992).

D'après HANZEN (2008), l'IA est une technique de reproduction consistant à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle. La méthode offre donc un double avantage : celui d'une part de multiplier la capacité de reproduction des mâles et donc de contribuer à l'amélioration génétique et d'autre part celui de constituer un moyen préventif contre les maladies sexuellement transmissibles.

II.2.2.2.Détection des chaleurs

La réussite d'un programme de reproduction d'un élevage bovin dépend de l'efficacité de la détection de l'œstrus, du taux de détection et du taux de gestation (HEERSCHKE et al 1994).

II.2.2.2.1.Définition de l'œstrus

L'œstrus est l'ensemble de modifications comportementales précédant et/ou accompagnant l'ovulation (BOSIO 2006).

D'après LANCELOT et al (1994), c'est la période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou ses congénères, le réflexe d'immobilisation au chevauchement est le seul signe certain de chaleurs. Il est associé à des signes non constants dits secondaires qui incluent l'émission de mucus ou glaires, la congestion de la vulve et l'ouverture du col (MARICHATOU et al 2004) (Voir annexe 2).

II.2.2.2.2.Synchronisation des chaleurs

L'objectif recherché par l'utilisation de méthodes hormonales est de regrouper les ovulations donc les chaleurs afin de pouvoir inséminer à un moment prédéterminé.

Il existe différents protocoles de synchronisation de l'œstrus :

- les traitements à base de prostaglandine $F_{2\alpha}$ ou de ses analogues ;
- les traitements à base de progestagènes ;
- les traitements associant la GnRH et la $PGF_{2\alpha}$;

Les chaleurs qui apparaissent après traitement sont bien regroupées et il est alors possible d'inséminer en aveugle. La fertilité à l'œstrus induit est variable de 20 à 70 % sur de grands lots d'animaux (MAILLARD 2002).

II.2.2.2.3. Défaut de détection des chaleurs

La détection des chaleurs constitue après l'alimentation, le second facteur d'infertilité dans les élevages laitiers ayant recours à l'insémination artificielle (COURTOIS 2005). Selon BARR (1974), si le taux de détection des chaleurs diminue ou encore si aucune chaleur n'est détectée

avant J60 post partum, le taux de réussite de l'insémination diminue, l'intervalle entre inséminations consécutives et les intervalles VIA1 et VIF augmentent.

D'après O'FARELL et al (1983), lorsque des documents d'élevage ont été analysés, beaucoup d'animaux présentés comme repeat-breeders avaient en réalité des cycles non réguliers, il s'agit en fait selon les mêmes auteurs d'erreurs dans la diagnose des chaleurs ; ceci explique pourquoi le taux de repeat-breeding est souvent proportionnel à la taille du troupeau (MONET 1986).

SENGER et al (1988) estiment que 5 à 30 % des vaches présentent le jour de l'insémination des concentrations élevées en progestérone. WALDMANN et al (2001) confirment que le risque de repeat-breeding est en relation directe avec la présence d'une concentration trop élevée de la progestérone dans la matière grasse au moment de l'œstrus. La progestérone inhibant les effets comportementaux des œstrogènes (SCHOPER et ZUCHTHYGIENE 1986).

BEARDEN (1956) a étudié les effets de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs et a noté une amélioration de 6 points dans le pourcentage de non-retour en chaleur en passant du groupe des élevages ne sortant pas leurs vaches au groupe des élevages sortant leurs vaches deux fois par jour. (Tableau 02)

Tableau 2 : Effet de la sortie des animaux sur la détection des chaleurs (BEARDEN 1956).

Conduite du troupeau	% de non-retour
Pas de sortie	64,5
1 sortie par jour	69,5
2 sorties par jour	70,4
Stabulation libre	68,3

Pour une détection précise, il faut observer les vaches deux ou trois fois par jour. Le tableau 3 montre qu'avec trois observations quotidiennes, on détectera 90% des chaleurs, alors qu'avec une observation, on n'en détectera que 60%. Il faut passer au moins 20 minutes à observer les vaches.

Tableau3: Taux de détection des vaches en chaleurs par rapport au nombre d'observation par jour (GRIARIA 2003).

Nombre d'observations	% des vaches en chaleur
une fois par jour	60
deux fois par jour	70
trois fois par jour	80
quatre fois par jour	100

II.2.2.4.Insémination défectueuse

A- Qualité de la semence

Le spermatozoïde joue un rôle sur la fertilité non seulement en modifiant le taux de fécondation mais aussi en apportant à l'embryon des caractéristiques conditionnant son aptitude à se développer. Peu de choses sont cependant connues concernant l'impact du mâle sur la mortalité embryonnaire.

D'après HANZEN et al (2000), l'infertilité de la vache peut être due à la mauvaise qualité de la semence. Le choc thermique, la manipulation incorrecte (stockage, transfert, décongélation) peut entraîner des lésions de la membrane cytoplasmique des spermatozoïdes et une réduction de la motilité des spermatozoïdes (FOOTE et PARKS 1993).

A.1. Evaluation de la qualité de la semence

D'après HASKOURI (2001), l'objectif de l'évaluation de la qualité de la semence est d'une part d'apprécier les différentes caractéristiques biologiques du sperme et d'autre part de préciser le niveau de dilution qu'il pourra supporter afin de préparer une semence correspondant à l'optimum biologique et économique recherché. Cette évaluation comporte :

A.1.1 Examen macroscopique

Il a pour but d'apprécier le volume de l'éjaculat, la consistance du sperme, sa couleur et la valeur du pH (HASKOURI 2001).

✓ Volume de l'éjaculat

La quantité de sperme est fonction de l'état physiologique de l'individu, de l'âge, de la saison, des méthodes de récolte, de la race ou encore des conditions sanitaires et alimentaires (HANZEN 2008). Il est déterminé par simple lecture sur le tube de collecte gradué et varie généralement de 0,5 à 14 ml. Chez le taureau adulte il est de 4 à 6 ml ; tandis qu'il est de l'ordre de 2 ml chez le jeune (HASKOURI 2001).

✓ Couleur du sperme

Chez le taureau, la couleur d'un sperme normal est dans la plus part des cas ivoire crème (en fonction de la concentration de spermatozoïdes). Le sperme pathologique peut avoir selon les cas, une couleur blanchâtre, brunâtre, rosâtre, rougeâtre ou bleuâtre (HASKOURI 2001).

✓ Viscosité du sperme ou consistance

Elle est en rapport étroit avec la concentration en spermatozoïdes dans le plasma séminal. Le sperme de taureau est de consistance laiteuse (HANZEN 2008).

✓ Mesure du pH

Elle doit être immédiate, le sperme s'acidifiant rapidement étant donné la formation d'acide lactique. Sa valeur normale doit être comprise entre 6,5 et 6,8. D'une manière générale, les spermes forts concentrés et riches en fructose accusent une diminution plus rapide du pH que les autres du fait de l'accumulation plus rapide d'acide lactique due à une glycolyse plus intense ce qui indirectement témoigne leur meilleure qualité (HANZEN 2008).

A.1.2.Examen microscopique

Il comporte l'évaluation de la mobilité, de la concentration en spermatozoïdes, du pourcentage de spermatozoïdes vivants et de la morphologie des spermatozoïdes.

✓ Mobilité

➤ Mobilité massale

L'examen de la motilité doit se faire le plus rapidement possible après le prélèvement en le maintenant rigoureusement à une température voisine de 38°C.

La motilité massale dépend essentiellement de trois facteurs : la concentration, le pourcentage de spermatozoïdes mobiles et de la vitesse de déplacement des spermatozoïdes. Chez le taureau, l'intensité et le nombre des mouvements se traduisent par de véritables vagues observables après dépôt d'une goutte de sperme sur une lame préchauffée et son examen au faible grossissement (40 à 125) (HANZEN 2008).

Selon CABANNES (2008), le sperme peut être noté sur une échelle d'évaluation allant de 1 à 5:

- léger mouvement à la surface (1)
- mouvement net mais ne formant pas de vagues (2)
- début de vagues (3)
- vagues très nettes (4)
- tourbillons nettement visibles (5)

➤ Mobilité individuelle

Réalisée sous un grossissement de 200 à 500, les mouvements normaux des spermatozoïdes sont oscillatoires et en avant. HANZEN (2008) a établi une échelle d'évaluation analogue à la précédente et allant de 1 à 4:

- un sperme de faible qualité (1) aura moins de 40 % de spermatozoïdes mobiles ;
- un sperme de qualité correcte (2) aura 40 à 59 % de spermatozoïdes mobiles ;
- un sperme de bonne qualité (3) aura 60 à 79 % de spermatozoïdes mobiles ;
- un sperme de très bonne qualité (4) doit posséder au moins 80 à 100 % de spermatozoïdes mobiles.

✓ **Concentration du sperme**

La concentration exprime le nombre de spermatozoïdes par mm³ (ou par ml). Elle peut être déterminée directement par comptage des spermatozoïdes au moyen d'une cellule hématimétrique ou indirectement par comparaison visuelle du sperme à des solutions standard, par comptage électronique ou encore par néphélométrie (HANZEN 2008).

✓ **Pourcentage de spermatozoïdes vivants**

La détermination se fait à l'aide de colorants spéciaux (Eosine, bleu de bromophénol...) qui peuvent traverser la membrane des spermatozoïdes morts (coloration rose-rouge) et les différencient ainsi des vivants (HASKOURI 2001).

✓ **Morphologie des spermatozoïdes**

Elle est appréciée sur des frottis de sperme colorés (Giemsa). Pour être admissible en I.A, le sperme doit contenir moins de 20 à 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60 % de spermatozoïdes vivants (HASKOURI 2001).

B- Moment de l'insémination

D'après PAREZ et DUPLAN (1987), Il est fonction des paramètres suivants :

- le moment de l'ovulation de la femelle (14 heures environ après la fin des chaleurs)
- la durée de fécondation de l'ovule (environ 5 heures)
- le temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle (de 2 à 8 heures)

- la durée de fécondabilité des spermatozoïdes (environ 20 heures).

D'après MURRY (1985), le meilleur moment de l'insémination se situe entre 12 et 24 heures après le début des chaleurs. Lorsque l'on observe les vaches deux ou trois fois par jour, il est en général facile de déterminer le moment où les chaleurs commencent. Ainsi, les vaches observées pour la première fois en chaleur le matin doivent être inséminées en fin d'après-midi et celles vues pour la première fois dans cet état l'après-midi ou le soir doivent être inséminées le lendemain matin.

REIMERS et al (1985) ont indiqué que le taux de conception est plus élevé chez les vaches observées en œstrus le matin et inséminées le soir (52%), que chez celles vues en œstrus le soir et inséminées le lendemain (47%). (Tableau 04)

Tableau 4 : Variation du taux de réussite selon le moment de l'insémination. (PACCARD et BROCHART, 1973).

Moment de l'insémination artificielle	Taux de réussite
début des chaleurs	44,00%
milieu des chaleurs	82,50%
fin des chaleurs	75,00%
6h après la fin	62,50%
12h après la fin	32,50%
18h après la fin	28,00%

La proportion d'animaux inséminés durant la phase lutéale (taux de progestérone anormalement élevé) oscille selon certaines études entre 4 et 31% (FRERET et al 2005).

Des inséminations pratiquées plus de 6 heures après l'ovulation (qui en moyenne survient dans les 12 heures qui suivent la fin des chaleurs) sont associées à une fréquence accrue des mortalités embryonnaires et une réduction du taux de réussite (AYALON et De KRUIF 1978).

C- Lieu de dépôt de la semence

BARTH et BRUYAS (1993) ont rapporté des variations de l'ordre de 10% entre le taux de réussite des inséminations en fonction du site de dépôt de la semence. Classiquement, le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin. Les auteurs ne sont pas unanimes pour reconnaître le bénéfice d'une insémination dans une, voire dans les deux cornes utérines. Quelque soit l'endroit anatomique de l'insémination, il en résulte un reflux de sperme vers la cavité vaginale, celui-ci étant moindre si l'insémination est réalisée au niveau du corps ou des cornes utérines que si elle est faite au niveau du col (HANZEN 2008).

Selon, HANZEN (2008), une réduction de 22% de gestation est observée si le dépôt de la semence se faisait dans le canal cervical ou au niveau de l'exo-col.

Chapitre III

Diagnostic et conduite à tenir

III.1. Diagnostic

D'après BRUYAS et al (1998), tous les facteurs de baisse de la fertilité globale au sein d'un troupeau entraînent une augmentation du nombre d'animaux considérés comme repeat-breeders ; étant donné la diversité des facteurs étiologiques, le diagnostic précis du repeat-breeding sera toujours difficile à établir. La première étape sera de quantifier les problèmes au niveau du troupeau (HANZEN 2000), la seconde sera de procéder à des examens complémentaires plus spécifiques au niveau individuel.

III.1.1. Le diagnostic de troupeau

La collecte et l'analyse des documents d'élevage sur une période préalablement définie (en général 1 an) sont indispensables pour quantifier le problème par la détermination notamment du pourcentage de gestation en première insémination et du pourcentage de repeat-breeders, l'évaluation de ces deux paramètres prendra également en compte les animaux inséminés mais reformés non gestants (HANZEN 2008).

La collecte des données permettra aussi de connaître :

- Le taux moyen de conception par cycles à travers le taux de réussite en IA
- L'incidence apparente du repeat breeding en fonction du rang de lactation

Dans les conditions normales seules 6 à 15% des vaches d'un troupeau nécessitent plus de trois inséminations artificielles, si ce taux est anormalement élevé il est important de contrôler les conditions de conduite, d'entretien, d'alimentation, voire d'état sanitaire (THIBIER et al 1987) :

- s'il y a recours à la monte naturelle, un taux important de non gestation peut être révélateur d'une hypofertilité du taureau.
- comparer avec les résultats de l'année précédente afin de vérifier si le problème est récent ou chronique.

- évaluer la technicité et le sérieux de l'éleveur pour la détection des chaleurs ; la mise à la reproduction et la conduite des inséminations.
- absence de dépistage des chaleurs en post partum.
- réalisation d'insémination trop tôt après la mise bas permet de déceler des erreurs dans la conduite et la surveillance des animaux.
- défauts d'ordre alimentaire : animaux maigres aux poils ternes ce qui peut refléter, en le corrélant au stade de lactation, un déficit énergétique important (BRUYAS et al 1998).

III.1.1.1. diagnose des chaleurs

- Les génisses sont-elles en monte libre ? si oui, la fertilité est-elle meilleure que chez les vaches inséminées, auquel cas la diagnose des chaleurs est peut être à mettre en cause dans l'exploitation (DENIS 1978).
- Les vaches qui doivent venir en chaleurs d'après le planning d'élevage font-elles l'objet d'une surveillance particulière ou bien le contrôle est-il toujours massif ? (DENIS 1978).
- Pour chaque animal, des commémoratifs individuels livrés par l'éleveur et par des documents individuels permettent de vérifier l'existence d'une réelle infécondité à chaleurs régulières.

III.1.2. Examen individuel

Pour les individus inféconds à chaleurs régulières, un examen clinique complet doit être réalisé au moment de l'œstrus afin de dépister les éventuelles lésions de l'appareil génital en particulier les endométrites catarrhales, première cause de ce type d'infécondité (BRUYAS et al 1998).

III.1.2.1. Examen vaginal

Selon HANZEN (2008), l'examen vaginal permet d'identifier une cause majeure d'infertilité à savoir l'endométrite. Il sera préférentiellement réalisé pendant les chaleurs puisque c'est à ce

moment que les endométrites dites du premier degré se manifestent. Après retrait du vaginoscope, la glaire a un aspect un peu trouble avec quelques rares grumeaux de pus ou des flammèches de fibrine (MAUREL 1991). Cet examen permet d'identifier également des lésions vaginales.

III.1.2.2. Palpation transrectale

La palpation transrectale chez les génisses repeat breeders peut révéler des anomalies du tractus génital, comme des lésions des trompes utérines et de la bourse ovarique (BRUYAS1993). A l'examen de l'ovaire, la seule anomalie qui pourrait être éventuellement décelée est l'ovulation retardée, pour cela des examens répétés toutes les 6 heures dès la fin des chaleurs permettraient d'identifier les cas de retard d'ovulation. Une telle démarche est peu applicable en pratique (HANZEN 2008). Lors d'un examen au cours du cycle, la palpation ovarienne devrait révéler la présence d'une structure lutéale et d'un follicule volumineux de taille pré-ovulatoire. L'examen au moment de l'œstrus doit révéler la présence d'un follicule ovarien de taille pré-ovulatoire et une tonicité de l'utérus.

La palpation transrectale permet également d'identifier les lésions des oviductes et des bourses ovariques telles que les salpingites qui encapsulent l'ovaire dans la bourse ovarique et en rendent l'identification plus difficile voire impossible. Certains cas d'épaississement de l'oviducte, de kystes ou d'hydrosalpinx sont également identifiables (HANZEN 2008).

III.1.3. Examens complémentaires

III.1.3.1. Techniques d'examen de la perméabilité tubaire : Test de la PSP (phényl sulfone phtaléine)

Le test a été décrit par HANZEN (2000). Ce test consiste en l'injection d'un indicateur coloré, la phenylsulphonephtaléine ou PSP dans l'une puis l'autre corne utérine à 4 heures d'intervalle. La solution est préparée de la manière suivante : à un litre d'eau distillée on rajoute 3g de rouge de phénol et 42g de bicarbonate de sodium anhydre. La solution ainsi

obtenue, de couleur rouge foncée est filtrée au moyen d'un filtre millipore de 45 microns et conservée à une température de 4°C.

➤ Réalisation du test

Une sonde de Fowley (n°14) est placée dans la vessie. Celle-ci est partiellement vidée pour éviter une trop grande dilution de l'urine. Une sonde utérine pourvue à son extrémité d'un ballonnet gonflable est introduite en position la plus crâniale possible dans la corne à tester. La position de la sonde (trois à travers de main en avant de la bifurcation) et le degré de gonflement du ballonnet (8 à 15 ml) sont contrôlés par voie transrectale. Il faut éviter un gonflement excessif susceptible de léser la muqueuse utérine et de fausser l'interprétation du test.

Un volume de 15 à 50 ml de la solution de PSP tiède à 30°C est injecté au moyen d'une seringue et sous contrôle transrectal. Dès qu'une légère distension de l'extrémité de la corne est obtenue, la sonde utérine est clampée pour maintenir constante la pression dans la corne.

Des prélèvements d'urine sont réalisés toutes les 3 minutes. L'urine alcalinisée présente une coloration rose ou rouge. Dans le prélèvement témoin (Temps T0), cette alcalinité peut être augmentée par addition de quelques gouttes de solution de soude décinormale pour assurer à l'urine un pH élevé. Le temps T1 correspond au temps nécessaire à l'obtention d'une coloration rose. Le temps T2 correspond à celui nécessaire à l'obtention d'une coloration rouge.

➤ Interprétation du test à la PSP

Le test peut être considéré comme **négatif** et donc l'oviducte perméable si une coloration rose ou rouge est observée durant les 12 minutes (T1) ou les 20 minutes (T2). Il est considéré comme **positif** et donc l'oviducte est partiellement ou complètement obstrué si le T1 est supérieur à 12 minutes et le T2 supérieur à 20 minutes ou encore si T1 est inférieur à 12 minutes et T2 supérieur à 30 minutes.

Si le test est négatif (T2 < 20 minutes), la solution de PSP restant dans la corne testée peut être récupérée par aspiration ou par simple gravité. Le volume récupéré sera fort équivalent à celui injecté.

Il est préférable de réaliser le test en phase di œstrale qu'œstrale, même si le cathétérisme utérin est plus difficile. En effet, la vasodilatation et congestion utérine résultant d'une imprégnation oestrogénique peuvent être à l'origine d'une résorption partielle du liquide injecté et fausser donc l'interprétation du test.

III.2.Conduite à tenir

III.2.1. Approche globale du troupeau

Lorsque le repeat breeding touche plus de 20% des vaches, son traitement est essentiellement zootechnique : amélioration de la ration alimentaire et de la détection des chaleurs (VALLET 1991) ou de correction des maladroites de la conduite d'élevage de façon générale (BRUYAS et al 1996).

III.2.1.1. Amélioration de la détection des chaleurs

Lorsque le diagnostic du repeat breeding est établi, et que la détection des chaleurs est incriminée, il convient d'envisager des améliorations tout en tenant compte de la personnalité de l'éleveur et des contraintes d'élevage sans oublier de penser aux moyens les moins onéreux (BRUYAS 1996).

PENNER(1991) propose quelques recommandations pour mettre à profil un plus grand nombre de chaleurs comme : enregistrer toutes les dates des chaleurs sur un calendrier, procéder à leur vérification quotidiennement pour voir quel animal doit être surveillé plus attentivement, observer les signes des chaleurs deux ou trois fois par jour pendant 25 minutes. Néanmoins, on peut avoir recours à des aides de détection à savoir les témoins d'un état œstral et les manœuvres d'induction et de synchronisation des chaleurs (HANZEN 2003).

L'efficacité de la détection des chaleurs peut être valorisée si elle s'inscrit dans une démarche globale de suivi de reproduction, ce suivi devrait permettre de détecter rapidement des dégradations de la fécondité et donc de tenter de prévenir le repeat breeding (BRUYAS 1996).

III.2.1.2. La politique de l'insémination dans un troupeau

FULKERSON (1984), rapporte que l'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimale dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur d'une première insémination aux meilleurs moments post partum. GRAVES et al (1991), confirment qu'il faut prendre en considération d'autres facteurs comme la qualité de la semence, la décongélation de la paillette, la facilité de pénétration du col et l'inséminateur lui-même (condition d'hygiène et bon geste et technique). PETERS et al (1984), exigent un lieu de dépôt de la semence dans le corps.

Avant d'inséminer, un test rapide permettant d'évaluer le taux de progestérone dans le lait ou le sang par le laboratoire (méthode radio immunologique) ou sur le terrain (méthode immunoenzymatique), confirme ou infirme l'œstrus et permet d'éviter de réaliser une insémination à un mauvais moment (MAGNIN 1990).

III.2.1.3. L'alimentation et le suivi de l'élevage

L'existence du repeat breeding dans un élevage devrait conduire à un suivi global de troupeau. Le clinicien doit être en mesure de proposer des corrections dans la conduite de l'alimentation en fonction des erreurs révélées et il faut donc éviter tout déséquilibre de la ration (BRUYAS 1998).

Selon (TURMEL 1981), les erreurs de distribution des quantités théoriques calculées, doivent être évitées tout particulièrement en fin de gestation et début de lactation. Si cette maîtrise est assez facile en ce qui concerne les minéraux et vitamines, elle peut être plus délicate en matière de rationnement azoté, et encore plus en matière de rationnement énergétique (ENJALBERT 1994).

III.2.2. Approche individuelle

III.2.2.1. Les anomalies congénitales et les lésions irréversibles

Il est fort recommandé de réformer les animaux qui présentent des anomalies congénitales (chez les génisses), des lésions irréversibles comme l'imperméabilité tubaire, l'hydrosalpinx,

les adhérences entre l'ovaire et la bourse ovarique ou lorsque des anomalies chromosomiques sont mises en évidence (BRUYAS et al 1998).

III.2.2.2. Traitement des infections utérines

Chez les animaux atteints d'une endométrite catarrhale (1^{er} degré), le diagnostic n'est souvent établi que tardivement et ils sont fréquemment mis à la reproduction et inséminés régulièrement sans succès (BRUYAS 1996). En revanche, lorsque le diagnostic et le traitement de ces endométrites sont précoces, leur influence sur les risques d'infécondité est moindre (THIBIER 1985).

III.2.2.3. Traitement des vaches *Sine materia*

III.2.2.3.1. L'induction de l'ovulation

L'existence d'ovulation différée comme cause de repeat breeding est à l'origine du traitement à base de GnRH ou HCG, le traitement consiste à injecter de la GnRH ou HCG quelques heures après la 3^{ème} ou 4^{ème} insémination (BRUYAS et al 1998). Pour VALLET et BADINAND (2000) le principe du traitement consiste à améliorer la synchronisation du dépôt de la semence et de l'ovulation par injection de la GnRH au moins 6 heures avant l'insémination après avoir observé le début des chaleurs naturelles. Ceci dès le troisième retour.

D'après BRUYAS et al (1994), l'ovulation résulte :

- de l'action directe de l'HCG sur le follicule.
- du pic endogène de LH induit par l'administration de la GnRH.

Selon les travaux de LESLIE et KELTON (1992) portant sur le traitement avec la GnRH au moment de l'IA dans 93 troupeaux laitiers, les vaches repeat breeders traitées ont un taux de gestation significativement plus élevé que les témoins. (Tableau 05)

Tableau 5: Taux de gestations après traitement avec la GnRH (LESLIE et KELTON 1992).

	Témoin : sérum physiologique (% de vaches gestantes)	GnRH 100µg (% de vaches gestantes)	GnRH 200µg (% de vaches gestantes)
≥3 IA ou saillie	43.2	51.1	59.2

Le traitement par la GnRH au moment de l'œstrus permet d'obtenir une augmentation de 7 à 10 points en moyenne du taux de conception et une augmentation précoce de la progestéronémie, cela permet une meilleure survie pour l'embryon d'où la différence entre la GnRH et l'HCG, il permet aussi de résoudre l'hypothèse d'insuffisance du taux circulant de la progestérone par induction d'un tissu lutéal de « meilleur » qualité (BRUYAS et al 1996).

Les résultats de BROWN et al (1973) montrent que le taux de fécondité après traitement par l'HCG au moment de l'IA augmente de :

- 12.8 % chez les génisses de race à viande synchronisées.
- 14.9 % chez les génisses de race laitière cyclées.

III.2.2.3.2. La supplémentation progestéronique

ROSEN et STRUMAN (1988) ont administré de la progestérone à des vaches laitières inséminées pour la 3^{ème} fois avec un implant de 3mg de norgestomet Crestar® quatre jours après l'insémination artificielle, les implants ont été retirés au bout de 12 jours, le taux de conception est passé de 30% dans le groupe témoin à 51,5% chez les vaches traitées.

PASCAL (1983) confirme que l'administration quotidienne de 50mg de progestérone permet un gain de 30% de survie embryonnaire chez des vaches repeat breeders par contre VANCLEEF et al (1989), considèrent qu'un traitement entre le 7^{ème} et le 13^{ème} jour suivant l'insémination est sans effet.

III.2.2.3.3. L'insémination artificielle thérapeutique

Selon BRUYAS et al (1998), 6 à 10% des animaux ne souffrent d'aucun trouble et peuvent bénéficier d'insémination dite thérapeutique. La réussite de ces inséminations est conditionnée par un certain nombre de précautions à prendre :

- ✓ changement du manipulateur : il y'a une différence de 10% entre le taux de réussite des IA en fonction du lieu de dépôt de la semence et surtout des techniciens inséminateurs (BRUYAS et al 1998).
- ✓ revoir le moment de l'insémination par rapport au moment de détection des chaleurs particulièrement chez les vaches à chaleurs courtes, selon HUMBLLOT et CHAFFAUX (1994) près de 30% des femelles ont des chaleurs inférieures à 6 heures.
- ✓ changer de taureau lors de suspicion de facteurs immunologiques ou mauvaise qualité de la semence (BRUYAS et al 1996).

Chez les femelles rebelles à toutes les mesures et considérations énoncées ci-dessus, la saillie par un taureau de fertilité élevée donne souvent d'excellents résultats mais au détriment de la sélection génétique (BULMAN 1978).

ETUDE
EXPERIMENTALE

1. INTRODUCTION

Le repeat breeding est un problème délicat en élevage laitier, il s'agit d'un phénomène complexe car il n'est toujours pas évident de retracer tout l'historique de l'élevage (conduite d'élevage/conduite de reproduction). Il n'est pas facile de déterminer la fréquence des vaches repeat breeders qui peut être supérieure à 10 %, dans certaines exploitations elle peut atteindre les 50 à 55 %, mais en général, l'incidence se situe entre 9 et 12 % (GREENHALF et DOGGORY, 1971).

2. OBJECTIF

L'objectif de notre travail est de cibler ou encore mettre l'accent sur les facteurs déterminants qui pourraient être responsables de repeat breeding notamment l'impact de l'alimentation et de l'insémination artificielle sur les retours en chaleurs réguliers. Face à ce problème d'élevage, il est temps d'éclaircir les causes dont les conséquences sont :

- ✓ réforme précoce de vaches à bon potentiel.
- ✓ pertes financières à cause de traitements décevants.
- ✓ allongement de l'intervalle vêlage-vêlage.

3. MATERIELS ET METHODES

Notre étude a été réalisée au niveau de la station de l'ITELV (Institut Technique des Elevages) situé à Baba-Ali dans la commune de Bir touta, sur un effectif de 34 vaches laitières durant la période Novembre 2009 - Mars 2010.

Les vaches ont été réparties en deux groupes :

- Vaches inséminées sur chaleurs naturelles (Lot A)
- Vaches synchronisées (Lot B) :
 - ✓ Crestar (Lot B₁)
 - ✓ PRID (Lot B₂)
 - ✓ PGF₂ α (Lot B₃)

Notre protocole comprend 4 étapes :

➤ **Première étape** : questionnaire

Le questionnaire constitue la première étape de notre travail dont les principaux points mettent en évidence la conduite de reproduction à partir des données collectées correspondant aux évènements de la reproduction telles que : date de vêlage, date de l'IA, détection des chaleurs ainsi que la technique de l'insémination. (Voir annexe 06)

➤ **Deuxième étape** : Evaluation du statut nutritionnel

Des évaluations de l'état corporel aux différents stades physiologiques et des prélèvements sanguins ont été effectuées le jour de l'insémination et 21 jours après afin de caractériser le statut nutritionnel individuel. Les concentrations moyennes en urée, cholestérol et triglycérides ont été déterminées. Les dosages ont été effectués au niveau du laboratoire du Dr. Z. YAICI sur un appareil type OLYMPUS.

Les prélèvements ont été effectués sur un effectif de 34 vaches, au niveau de la veine jugulaire en procédant de la manière suivante :

- bien nettoyer l'endroit avec un antiseptique.
- prélèvement de 4 ml de sang sur tube sous vide EDTA K₃E.
- remuer le tube soigneusement.
- les tubes sont identifiés.
- conditionner les tubes dans une glacière, ils sont rapidement envoyés au laboratoire où ils sont centrifugés à une vitesse de 3000 tours/min pendant 10 minutes, le plasma est alors récupéré.
- congélation des plasmas jusqu'au jour de l'analyse.



Photo originale 1 : tubes EDTA K₃E

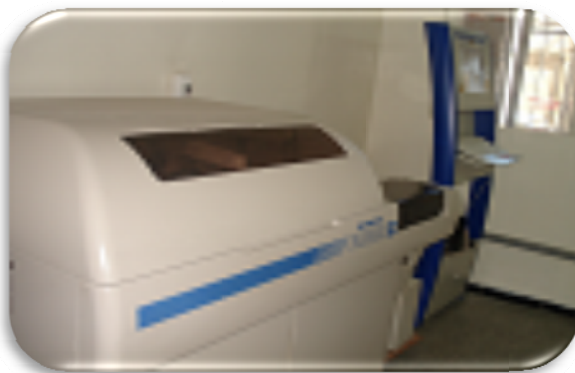


photo originale 2 : appareil des dosages biochimiques

➤ **Troisième étape : dosage de la progestérone**

On procède au dosage de la progestérone dans le sang au moment de l'insémination pour vérifier l'œstrus puis 21 jours après pour le diagnostic de non gestation. L'analyse a été faite sur un appareil type AxSYM progestérone au niveau du laboratoire de Dr Z.YAICI, il s'agit d'un dosage immunoenzymatique micro particulaire (MEIA) pour la détermination quantitative de la progestérone dans le sérum ou le plasma.



Photo originale 3 : appareil pour le dosage de la P4

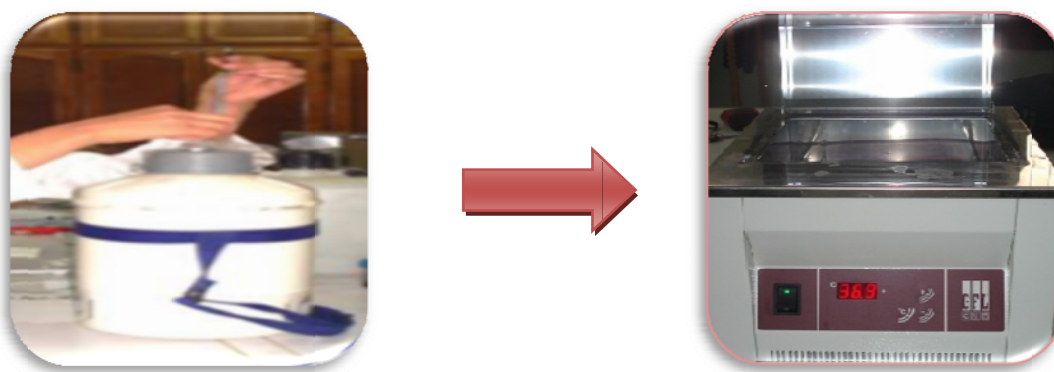
➤ **Quatrième étape : examen de la qualité de la semence**

Le succès de l'insémination artificielle dépend en grande partie de la qualité de la semence. L'évaluation du sperme a pour objectif d'apprécier ses différentes caractéristiques biologiques car après décongélation, les spermatozoïdes conservent leur mobilité et leur capacité de féconder moins longtemps que les spermatozoïdes qui n'ont pas été congelés. En effet, la semence fraîche conserve habituellement sa capacité de féconder environ 48 h tandis que la semence congelée la conserve seulement 20-24h après l'insémination.

L'examen de la semence congelée se fait en 4 étapes :

✚ Première étape : décongélation

La paillette sera tout d'abord secouée pour faire tomber le reste d'azote liquide puis plongée dans de l'eau à 35-37°C. La décongélation s'observe au bout d'une quarantaine de secondes.



Photos originales 4 : étapes de décongélation de la semence congelée

✚ Deuxième étape : observation au microscope

Mettre une goutte de la semence entre lame et lamelle puis observer au microscope à plaque chauffante :

- ✓ sous grossissement (x 10) pour voir la motilité massale.
- ✓ sous grossissement (x 40) pour la motilité individuelle.

- ✓ sous grossissement (x 40) pour déterminer le pourcentage de spermatozoïdes mobiles.
- ✓ sous grossissement (x 40) pour déterminer le pourcentage de spermatozoïdes « vivants » après coloration à l'éosine-nigrosine pendant quelque secondes.

La membrane des spermatozoïdes morts est perméable au colorant et le laisse pénétrer dans le compartiment intra cellulaire, les spermatozoïdes morts sont donc colorés en rose alors que les vivants restent incolores.

- ✓ sous grossissement (x 100) pour déterminer le pourcentage total des spermatozoïdes anormaux.



Photos originales 5 : étapes d'observation de la semence

4. RESULTATS

4.1. Fréquence du repeat breeding dans la ferme

Tableau n° 1 : Fréquence du repeat breeding

	Nombre vaches	Pourcentage
Vaches gestantes	14	41,17 %
Vaches non gestantes à cycles irréguliers	14	41,17 %
Vaches non gestantes à cycles réguliers	6	17,66 %

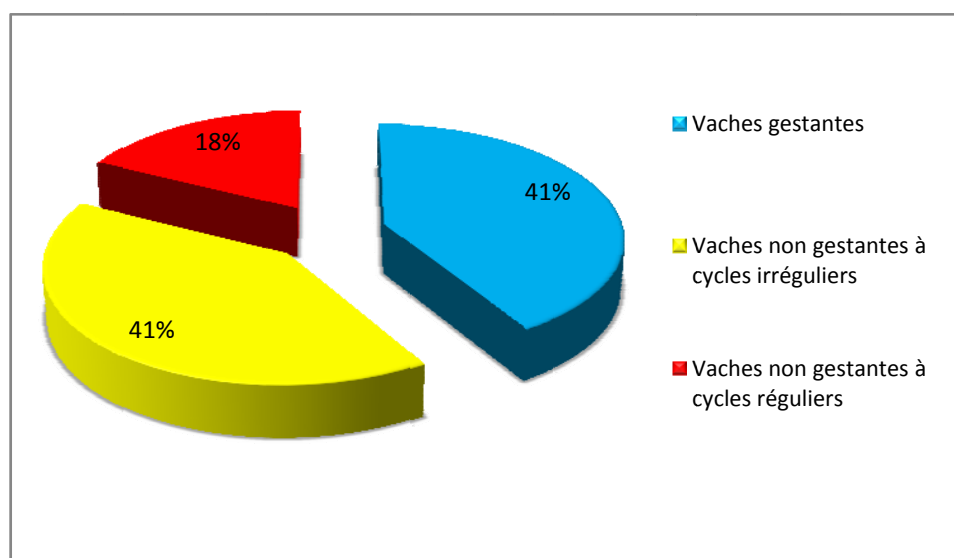


Figure n° 1 : Fréquence du repeat breeding

D'après les résultats obtenus, nous constatons que **18 %** des vaches non gestantes ont des cycles réguliers et **41%** ont des cycles irréguliers.

4.2. Première étape : étude du questionnaire

Les informations recueillis sur les questionnaires sont soigneusement classées selon les paramètres à traiter :

4.2.1. Type de chaleurs :

Tableau n° 2 : Fréquence du repeat breeding en fonction du type de chaleurs

Type de chaleurs	Naturelles		Induites	
	Nombre de VC	Fréquence (%)	Nombre de VC	Fréquence (%)
Vaches inséminées	12	35,29	22	64,70
Vaches RB	2	16,66	4	18,18

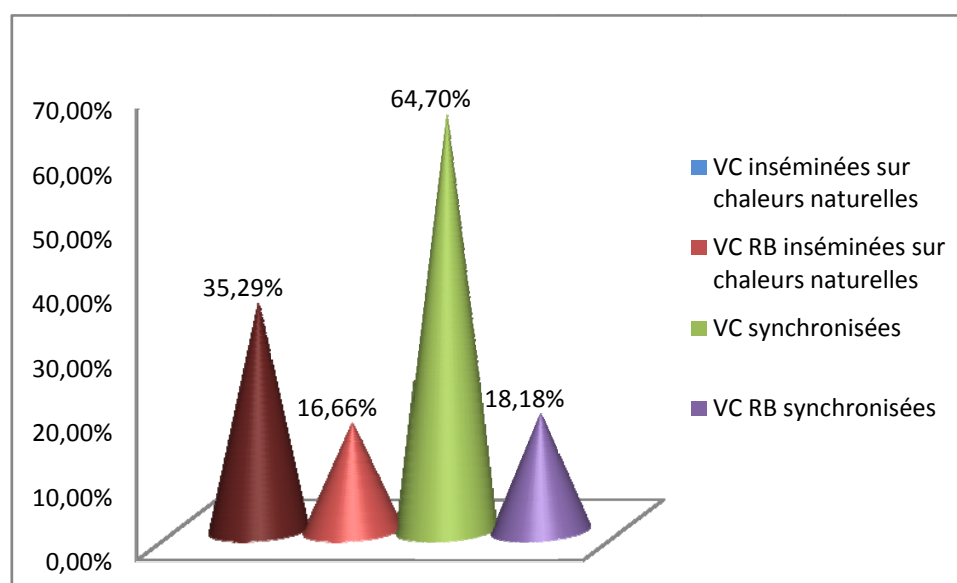


Figure n° 2: Fréquence du repeat breeding en fonction du type de chaleurs

Sur les 34 vaches inséminées, 12 vaches soit **35,29 %** l'ont été sur chaleurs naturelles et 22 vaches soit **64,70 %** sur chaleurs induites.

Parmi les vaches inséminées sur chaleurs naturelles, 2 vaches soit **16,66 %** ont présenté des retours réguliers en chaleurs contre 4 vaches soit un pourcentage de **18,18 %** inséminées sur chaleurs induites.

4.2.2. Les différentes hormones utilisées :

Tableau n° 3 : Fréquence du repeat breeding en fonction des hormones utilisées

Type d'hormones	Crestar® (Lot B ₁)		PRID (Lot B ₂)		PGF ₂ α (Lot B ₃)	
	N° de VC	Fréquence	N° de VC	Fréquence	N° de VC	Fréquence
Vaches inséminées	9	40,90 %	9	40,90 %	4	18,18 %
Vaches RB	1	11,11 %	2	22,22%	1	25,00%

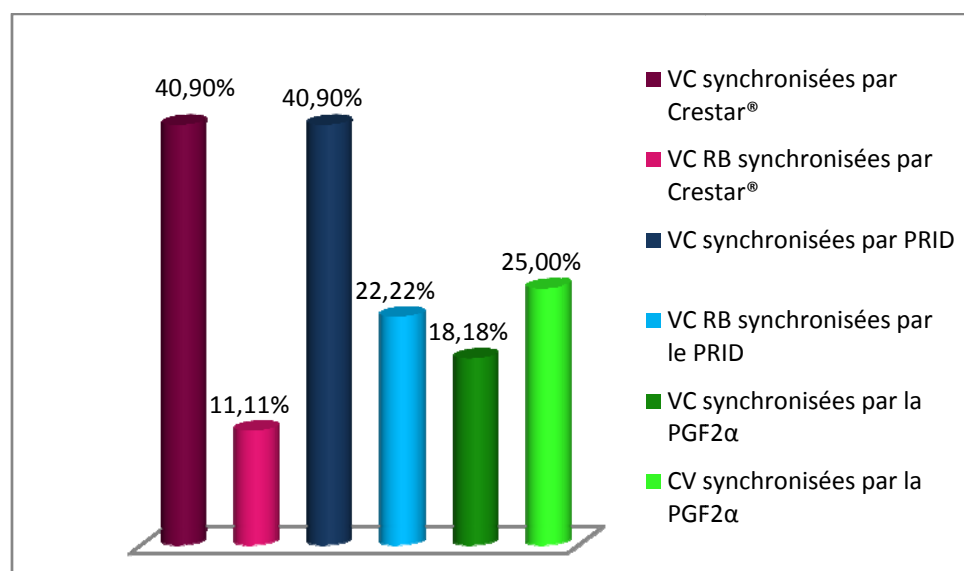


Figure n°3 : Fréquence du repeat breeding en fonction des hormones utilisées

Sur les 22 vaches synchronisées, 9 l'ont été avec le Crestar® soit un pourcentage de **40,90 %**, le même nombre de vaches a été synchronisé avec le PRID et les 4 dernières avec la PGF₂α, soit un pourcentage de **18,18 %**.

Dans le lot B₁, une des vaches a présenté des retours réguliers en chaleurs ce qui représente un pourcentage de **11,11 %**. Dans le lot B₂ deux vaches sont des repeat breeders soit **22,22%** et une vache sur les 4 du Lot B₃ a présenté des retours réguliers en chaleurs soit **25%**.

4.2.3. Critères de détection des chaleurs

Tableau n° 4 : Fréquence des signes de chaleurs

Signes de chaleurs	Chevauchement	Glaire	Beuglement	Diminution de la production laitière
Fréquence (%)	41,17%	26,47%	17,64%	14,70%

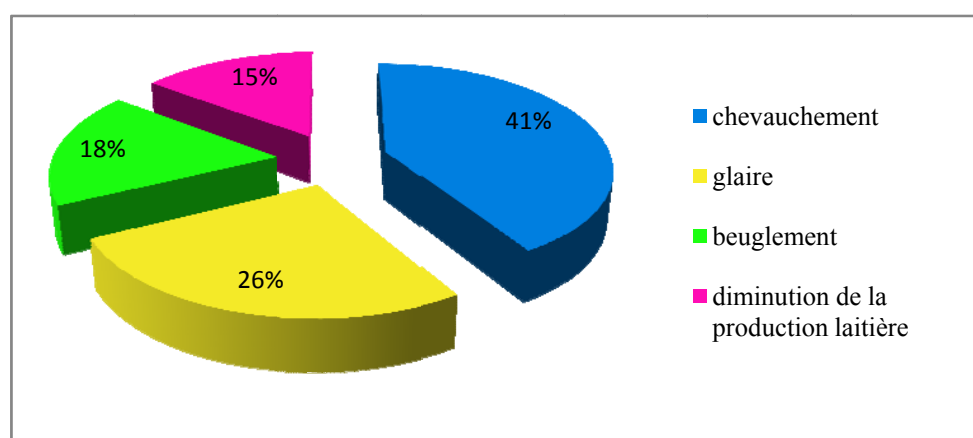


Figure n°4 : Fréquence des signes de chaleurs

On remarque qu'au niveau de la ferme, le signe de chaleur le plus évident est le chevauchement avec un pourcentage de **41%**, suivi de la glaire (**26%**), le beuglement (**18%**), et enfin la diminution de la production laitière (**15%**).

4.2.4. Moment de l'insémination

Durant notre étude expérimentale nous avons remarqué que pour les vaches synchronisées, l'insémination se fait toujours à heure fixe à savoir :

- ✓ une seule insémination à 56h pour les vaches synchronisées avec le Crestar®
- ✓ deux inséminations à 48 et 72h pour les vaches synchronisées avec le PRID
- ✓ deux inséminations à 72 et 96h pour les vaches synchronisées avec la PGF_{2α}

Pour les vaches inséminées sur chaleurs naturelles, l'inséminateur s'est basé sur la pratique usuelle c'est à dire que si une vache est vue en chaleurs le matin elle sera inséminée le soir et une vache vue en chaleurs l'après midi sera inséminée le lendemain matin.

En fait, le bon choix du moment de l'insémination dépend surtout de la détection des débuts de chaleurs.

4.2.5. Durée de l'insémination

Etant donné qu'il s'agit du même inséminateur donc la durée de l'insémination est pratiquement la même pour toutes les vaches soit 2 à 3 minutes.

4.2.6. Lieu de dépôt de la semence

Le dépôt de la semence se fait toujours au niveau de la corne droite.

4.3. Deuxième étape : évaluation du statut nutritionnel

4.3.1. Estimation de l'état corporel

Tableau n° 5 : Estimation du BCS le jour de l'insémination

Etat d'embonpoint	Nombre de vaches inséminées	Pourcentage de vaches inséminées (%)
0-1,5	00	00
2-2,5	18	52,94
3-3,5	16	47,05
4-4,5	00	00
5	00	00

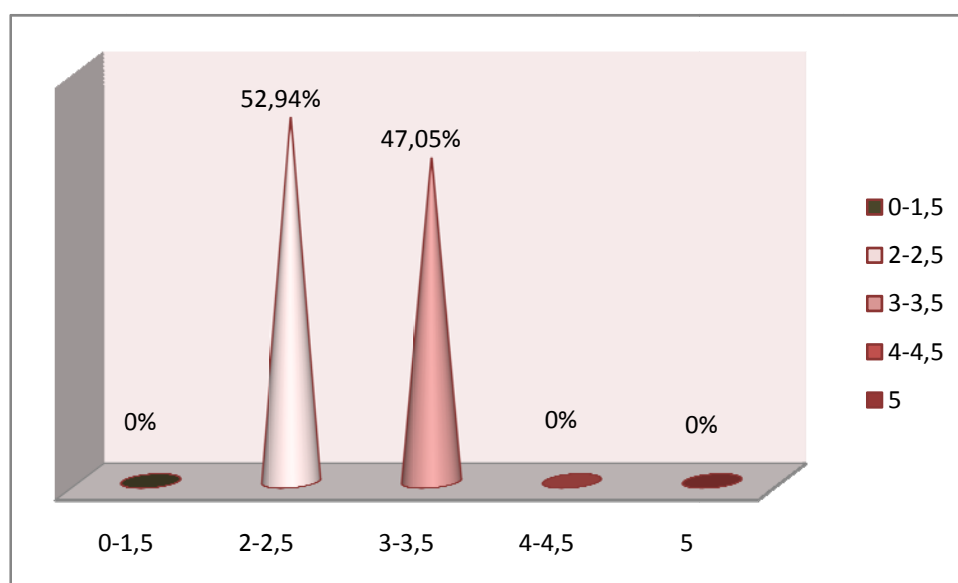


Figure n° 5: Répartition du BCS le jour de l'insémination

D'après les résultats donnés par le tableau et la figure ci-dessus, seules **47%** des vaches sont inséminées avec un BCS variant de 3 à 3,5. Alors que plus de la moitié des vaches (**53%**) présentent un BCS variant de 2 à 2,5 le jour de l'IA.

4.3.3. Effets des profils biochimiques sur la fertilité

4.3.3.1. Effet de la variation du cholestérol

Les résultats du dosage du cholestérol sont rassemblés dans le tableau suivant :

Tableau n° 6: Effet de la variation du cholestérol

Etat des femelles	J0 (Moyenne et écart type) g/l	J21 (Moyenne et écart type) g/l
Femelles RB	0,70 ± 0,17	0,64 ± 0,21
Femelles gestantes	1,93 ± 0,34	2,47 ± 0,35
Femelles non gestantes et non RB	1,49 ± 0,28	1,81 ± 0,45

On remarque que le taux de cholestérol le jour de l'IA chez les vaches repeat breeders est de 0,70 g/l ($\pm 0,17$) alors qu'il est de 1,93 g/l ($\pm 0,34$) chez les vaches gestantes, plus du double de celui des RB. Chez les vaches non gestantes et non repeat breeders il est de 1,03 g/l ($\pm 0,35$).

4.3.3.2. Effet de la variation des triglycérides

Les valeurs obtenues sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°7 : Effet de la variation des triglycérides

Etat des femelles	J0 (Moyenne et écart type) g/l	J21 (Moyenne et écart type) g/l
Femelles RB	0,15 $\pm$ 0,04	0,21 $\pm$ 0,04
Femelles gestantes	0,18 $\pm$ 0,05	0,24 $\pm$ 0,07
Femelles non gestantes et non RB	0,17 $\pm$ 0,07	0,16 $\pm$ 0,07

Le taux de triglycérides dans le sang le jour de l'IA est de 0,18 g/l ($\pm 0,05$) chez les vaches gestantes, de 0,15 g/l ($\pm 0,04$) chez les femelles repeat breeders et de 0,17 ($\pm 0,07$) chez les femelles non gestantes et non repeat breeders.

4.3.3.3. Effet de la variation de l'urée

Le tableau 8 regroupe les résultats obtenus pour le dosage de l'urée

Tableau n° 8 : Effet de la variation de l'urée

Etat des femelles	J0 (Moyenne et écart type) g/l	J21 (Moyenne et écart type) g/l
Femelles RB	0,18 $\pm$ 0,03	0,18 $\pm$ 0,02
Femelles gestantes	0,33 $\pm$ 0,05	0,31 $\pm$ 0,05
Femelles non gestantes et non RB	0,27 $\pm$ 0,05	0,21 $\pm$ 0,04

Les résultats des dosages montrent que le taux de l'urée le jour de l'IA est de 0,18 g/l ($\pm 0,03$) chez les femelles repeat breeders, de 0,33g/l ($\pm 0,05$) chez les femelles gestantes, et de 0,27g/l ($\pm 0,05$) chez les femelles non gestantes et non repeat breeders.

4.4. Quatrième étape : dosage de progestérone (P₄)

Les résultats du dosage de la P₄ sont représentés dans le tableau n°9 selon l'état des femelles

Tableau n°9 : Résultats du dosage de la progestérone

L'état des vaches	J0 (Moyenne et écart type) ng/ml	J21 (moyenne et écart type) ng/ml
Vaches RB	0,82 ± 0,61	1,03 ± 0,59
Vaches gestantes	0,82 ± 0,36	17,09 ± 1,10
Vaches non gestantes et non RB	1,60 ± 1,03	11,71 ± 4,58

Les résultats des prélèvements effectués le jour de l'IA et 21 jours après, montrent que les taux de P₄ sont respectivement de 0,82 ng/l et 1,03 ng/l chez les femelles repeat breeders, 0,82 ng/l et 17,09 ng/l chez les femelles gestantes, enfin 1,60 et 11,71 ng/l chez les femelles non gestantes et non repeat breeders.

Connaissant les taux de progestérone, nous pouvons déterminer le pourcentage de vaches inséminées à un moment non opportun.

Tableau n °10 : Fréquence des vaches inséminées à un moment non opportun

Taux de P ₄	Fréquence	%	Conclusion
< 2 ng/ml	30	88,23	Phase œstrale
> 2ng/ml	4	11,76	Phase lutéale

D'après les résultats du tableau, 4 vaches soit **11,76%** présentent des valeurs de progestérone $\square$ 2ng/ml, ce qui signifie qu'elles sont en phase lutéale et donc inséminées à un moment non opportun. Notons que parmi ces 4 vaches, deux sont des repeat breeders.

4.5. Examen de la qualité de la semence

Les résultats de l'examen de la qualité de la semence sont regroupés dans le tableau ci-dessous

Tableau n°11 : Résultats de l'examen de la qualité de la semence

Nom du géniteur	Race	Motilité massale	Motilité individuelle	% de la mobilité	% de spzs vivants	% des anomalies	Observation
THEVE	montbéliarde	2/5	3/5	50	43	23	Mauvaise
ROCKEN ROLL	Pie noir HOLSTEIN	2/5	4/5	70	68	21	Assez bonne
JUP	Brune des alpes	2/5	3/5	60	50	36	Mauvaise
LUCKNER	Pie noir HOLSTEIN	2/5	3/5	50	51	24	Mauvaise
RAVENS	Pie noir HOLSTEIN	3/5	4,5/5	90	79	20	Bonne

On remarque que seules les paillettes appartenant à RAVENS et ROCKEN ROLL sont acceptables car elles sont respectivement de bonne et d'assez bonne qualité avec un pourcentage de mobilité de **90%** et de **70%**. Par contre les autres paillettes sont de mauvaise qualité car leur pourcentage de mobilité ne dépasse pas les **60%**.

5. DISCUSSION

Compte tenu de l'ensemble des résultats obtenus, nous avons constaté que plusieurs facteurs pourraient influencer l'apparition du repeat breeding. En effet comme l'ont si bien soulignés BENCHARIF et TAINURIER (2003), l'infécondité est responsable directement du repeat breeding et elle est due soit à une absence de fécondation, soit à une mortalité embryonnaire précoce avant le 16^{ème} jour du cycle. Malheureusement, dans notre enquête nous n'avons pas pu étudier les mortalités embryonnaires vu que leurs diagnostics nécessitent plus de moyens, nous nous sommes donc limités qu'à certains facteurs indirects.

Suite à notre enquête, nous avons montré qu'environ 18% des vaches sont des repeat breeders, ce taux élevé de non conception, très proche de celui obtenu par VALLET et BADINAND (2000), (20%), pourrait être expliqué par l'infécondité, la MEP, l'échec de l'IA, les déséquilibres et les carences alimentaires. Nous avons traité plus particulièrement l'impact de l'alimentation et de l'IA.

Impact de l'alimentation sur le repeat breeding.

La reproduction est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire même légère. La plupart des auteurs (WILTBANK et al 1964) s'accordent à dire qu'avant et après le vêlage la sous alimentation sévère et prolongée de la vache, affecte la fonction ovarienne et contribue à allonger la durée de l'infertilité après le vêlage. Cependant, WRIGHT et al (1982), RICHARDS et al (1991), révèlent un effet positif d'un apport énergétique croissant avant le vêlage « STEAMING UP » sur la restauration de l'activité ovarienne après le vêlage.

Au niveau de la ferme de l'ITELV, l'alimentation collective est à base de concentré pour les vaches tarées dont la quantité et la fréquence de distribution sont de 2 à 4Kg par jour fractionné en 2 prises avec un apport supplémentaire de 2Kg d'orge durant les 20 derniers jours avant le part. L'alimentation des vaches en production est beaucoup plus importante, elle est de l'ordre de 5 à 6Kg de concentré et du foin à volonté.

La détermination de l'état corporel est une méthode indirecte d'estimation de la quantité d'énergie métabolisable dans les tissus adipeux et musculaire des vaches ; elle est subjective

et diffère d'une personne à l'autre. De nombreux auteurs s'accordent à dire que l'état corporel au tarissement doit être compris entre 3 et 4 (GERLOFF, 1988 ; BYERS, 1995) et doit être maintenu jusqu'au vêlage en évitant les gains ou pertes excessifs de poids. Selon notre enquête environ 53% des vaches sont inséminées avec un BCS compris entre 2 et 2,5 ce qui pourrait en partie expliquer le faible taux de réussite à l'insémination et 47% le sont avec une note de 3 à 3,5. Cette infertilité d'origine nutritionnelle se caractérise selon LAGNEAU (1981), essentiellement par des anomalies de l'œstrus, de fécondation ou par des mortalités embryonnaires. C'est ainsi que les troupeaux où les rations sont déficitaires en énergie surtout en fin de lactation, pendant le tarissement et au début de lactation, voient leur taux de repeat breeding augmenter jusqu'à 30% (MAYER 1985).

L'objectif principal des dosages biochimiques est de caractériser les statuts nutritionnels énergétiques, azotés et minéraux, ainsi que l'intégrité de la fonction hépatique. A titre d'exemple, La concentration sanguine en urée est un indicateur très sensible du niveau des apports azotés alimentaires et de l'équilibre azote - énergie de la ration (CANFIELD et al 1990). Les valeurs de la concentration en urée chez les vaches repeat breeders lors de la mise à la reproduction sont en moyenne de 0,18 g/l ($\pm 0,03$), ce qui est en dessous des valeurs normales comprises entre 0,2 et 0,3 g/l. (BRUGERE, 1995).

En début de lactation les valeurs de la cholestérolémie sont positivement corrélées avec la balance énergétique (R E IST et al, 2002) et inversement corrélées avec la perte d'état corporel (RUE G, 1992). Les moyennes rapportées par notre expérimentation sont de 0,70 ($\pm 0,17$) g/l chez les femelles repeat breeders, elles sont donc légèrement en dessous de la valeur normale qui varie de 0,77 g/l à 2,50 g/l (ALLAOUA, 2003).

Impact de l'insémination artificielle sur le repeat breeding

La détection des chaleurs est le premier facteur limitant pour la réussite de l'IA. Au niveau de la ferme de l'ITELV elle se limite uniquement à deux observations par jour et coïncide avec les heures de traite, ceci reste insuffisant car selon WEBSTER (1993), une observation de 15min le matin et le soir durant les horaires de traite permet la détection uniquement de 55% des vaches. Il est à signaler que cette détection est basée surtout sur le signe du chevauchement (41%)

Suite à notre enquête, sur les 65% des vaches inséminées sur chaleurs induites, environ 18% sont des repeat breeders, et sur 35% inséminées sur chaleurs naturelles 17% sont des repeat breeders. Ce taux élevé de repeat breeders lors d'insémination sur chaleurs naturelles peut s'expliquer essentiellement par la contrainte de la détection des débuts de chaleur. D'après GRAIRIA (2003), les meilleurs taux de gestation sont obtenus lorsque l'insémination est faite au cours des 6 dernières heures de l'œstrus, sachant que ce dernier a une durée de 12 à 22 heures.

Les vaches synchronisées avec le Crestar® (40,90%) ont été inséminées une seule fois, 56h après le retrait, d'ailleurs recommandé par ENNUYER (2000). Par contre, celles synchronisées avec le PRID (40,90%), l'ont été à 48 et 72h, ces mêmes moments d'IA sont rapportés par ENNUYER (2000) et dans les travaux d'INRAP (1988). Les femelles synchronisées par la PGF2 α (18,18%) ont été inséminées à 72 et 96h, comme préconisé notamment par ENNUYER (2000).

La progestéronémie est l'outil idéal pour l'appréciation du statut fonctionnel du corps jaune. Cela permet aux vétérinaires de poser les diagnostics de non gestation, des kystes folliculaires, des corps jaunes persistants, de l'absence de cyclicité et permet également de fournir des orientations concernant les cycles irréguliers ainsi que l'identification des chaleurs silencieuses.

Sur les 34 prélèvements réalisés à J0 et J21 post insémination, le dosage de la P4 à J0 (jour de l'IA) révèle que 83,23% des services sont réalisés sur une progestéronémie basse (≤ 2 ng/l) et 11,76% des inséminations sont effectuées sur haute progestéronémie (> 2 ng/l). Le dosage de la progestérone à J21 post-insémination revêt d'un intérêt capital, par la mise en évidence des animaux non gestants, NEBEL (1988), rappelle que l'identification précoce des animaux vides permet de les ré-inséminer et de réduire ainsi l'intervalle vêlage-conception et de ce fait l'intervalle vêlage-vêlage.

Il faut rappeler que les semences des taureaux utilisés en insémination artificielle doivent avoir une mobilité supérieure à 60%, soit une note supérieure à 3 attribuée en motilité

massale. Sur les cinq paillettes de semence examinées, seules deux d'entre elles présentent une mobilité supérieure à 60%, ce qui est insuffisant et contribue à diminuer les chances de réussite de l'IA. Le seuil d'anomalies morphologiques se situe à moins de 30% de spermatozoïdes anormaux (Dumont, 1997). Toutefois, ces critères restent moins sévères pour les taureaux utilisés en monte naturelle dans la mesure où l'éjaculat ne sera pas fractionné, dilué ou congelé.

6. CONCLUSION

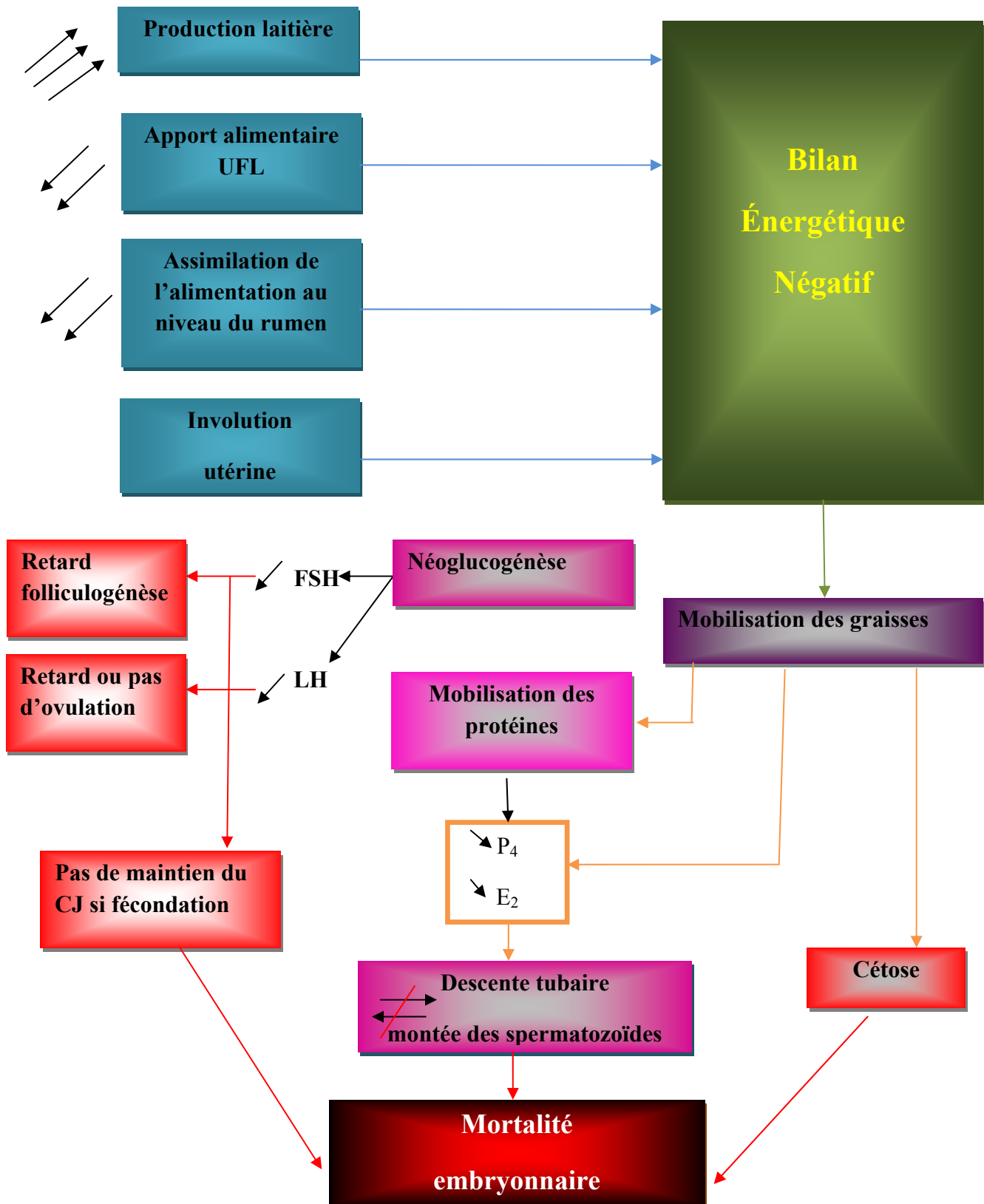
A l'issue de cette expérimentation, l'étude rétrospective révèle que le taux de femelles repeat breeders dans la ferme est assez important par rapport aux normes rapportées par de nombreux auteurs.

L'estimation du BCS ainsi que les dosages des différents constituants biochimiques révèlent qu'environ 53% des femelles sont en bilan énergétique négatif.

La détection des débuts de chaleurs reste la contrainte majeure de tout élevage pour le choix du moment opportun de l'insémination artificielle. Néanmoins, la qualité de la semence joue un rôle prépondérant dans l'obtention d'une bonne fertilité.

ANNEXES

ANNEXE 1: Explication physiologique de l'étiologie de la mortalité embryonnaire précoce



ANNEXE 2: Signes des chaleurs (BONNES 2005)

Période de cycle	Pro-œstrus	Œstrus : vraie chaleur ou rut	Post-œstrus
Durée de la période	5-15h Moyenne : 10 heures	6-24h Moyenne : 18 heures	72-96h Moyenne : 72 heures Ovulation : 12h ; Sang : 12-36h
Signes externes	-Agitation de l'animal -Craintes des autres vaches -Tentative de monte chez d'autres vaches -Vulve congestionnée, humide et légèrement rosée -Mucus -Beuglement -Moins d'appétit	-Vulve très congestionnée -Vulve rougeâtre -Mucus très filant et clair -Vache nerveuse -Beuglements fréquents -Peut retenir son lait -La vache se laisse monter sans se dérober, seul signe fiable de rut -La monte dure 10 à 12 s et ceci tout au long de l'œstrus	-La vache ne se laisse plus monter -Ne fait que sentir les autres -Peut parfois monter les autres -Plus souvent, redevient calme -Mucus visqueux et d'apparence laiteuse -Vulve décongestionnée -Ovulation non visible mais se fait 10 à 12 h après le début de cette période. L'ovule est viable et fertile en moyenne 6 heures -Le saignement survient de 24 à 48 h après le début du post-œstrus et est observé chez environ 50% des vaches

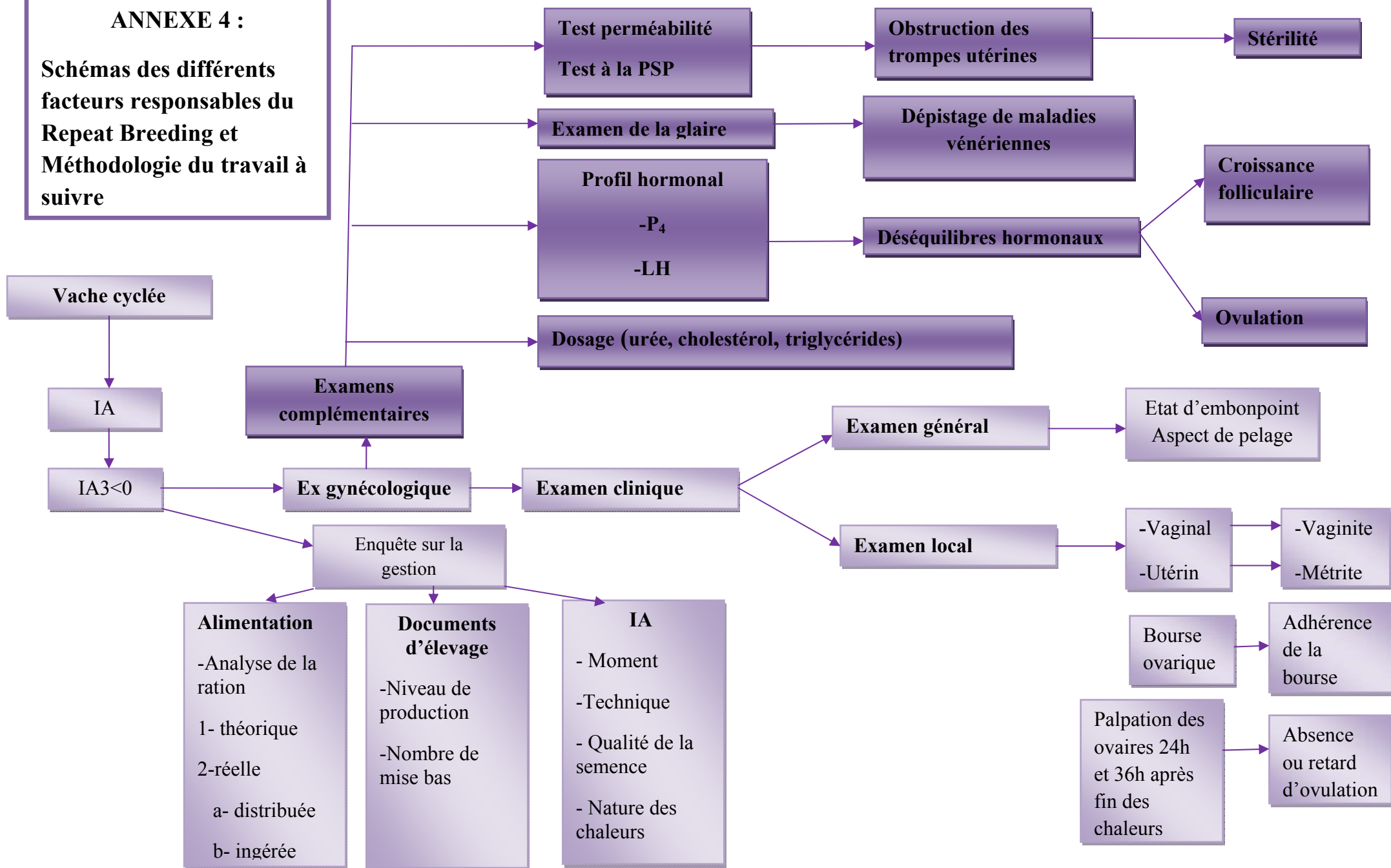
ANNEXE 3 : Grille d'évaluation simplifiée de l'état corporel

note	état	zone lombaire	zone caudale
5	très gras	• apophyses transverses et hanches invisibles • ligne transversale convexe	• queue enfouie, parfois entourée de bourrelets
4	gras	• apophyses transverses invisibles mais hanches perceptibles • ligne transversale plate ou légèrement convexe	• queue entourée de graisse mais proéminente • détroit caudal comblé
3	normal	• apophyses transverses discernables à la palpation • ligne transversale légèrement concave • hanches arrondies et lisses	• queue saillante • ligne queue-pointe de la fesse lisse ou légèrement concave • détroit caudal effacé
2	maigre	• apophyses transverses visibles mais non proéminentes • ligne transversale concave	• queue saillante • détroit caudal creux • pointe de la fesse arrondie
1	très maigre	• apophyses transverses très saillante ; vertèbres visibles, couverture musculaire limitée, la peau "suit" les apophyses	• queue très saillante • détroit caudal profond • pointe de la fesse saillante
0	cachectique	• apophyses épineuses et transverses visibles ; vertèbres très visibles ; la peau "rentre" sous les apophyses	• queue et pointes ischiales très saillantes • détroit caudal très profond • fesse pointue ; la peau colle et "rentre" dans le squelette

(MEISSONIER, 1994)

ANNEXE 4 :

Schémas des différents facteurs responsables du Repeat Breeding et Méthodologie du travail à suivre



ANNEXE 5 : Renseignements relatifs à l'animal

N° VL	Date du dernier vêlage	IA1	IA2	IA3	IA4	IA5
1111	13/09/2007	02/01/2007	29/12/2008	21/01/2009	07/04/2009	15/12/2009
2278	28/03/2009	22/07/2009	15/12/2009			
5755	27/11/2008	28/05/2009	15/12/2009			
24012	04/01/2009	28/06/2009	15/12/2009			
25009	23/12/2008	15/12/2009				
25010	12/01/2009	15/12/2009				
25019	10/03/2009	29/05/2009	15/12/2009			
25020	19/02/2009	21/05/2009	15/12/2009			
26018	07/03/2009	15/12/2009				
3338	01/10/2009	05/01/2010				
6443	22/07/2009	05/01/2010	14/02/2010			
25001	11/10/2009	05/01/2010	14/02/2010			
26002	03/10/2009	05/01/2010				
26004	01/10/2009	05/01/2010				
26020	12/02/2009	28/05/2009	05/01/2010			
26024	15/09/2009	05/01/2010				
26025	15/03/2009	30/06/2009	05/01/2010			
27010	31/07/2009	05/01/2010				
1136	15/09/2008	29/12/2008	07/04/2009	10/06/2009	16/11/2009	
3552	20/03/2007	30/09/2007	08/02/2008	25/10/2008	07/04/2009	19/10/2009
6451	13/11/2008	01/03/2009	10/06/2009	03/12/2009		
7014	02/12/2008	15/10/2009				
8708	03/12/2008	28/05/2009	10/11/2009			
23001	04/03/2009	30/06/2009	15/10/2009			
25002	01/01/2009	16/11/2009	05/01/2010			
25003	01/03/2009	03/06/2009	16/11/2009			
25015	14/11/2008	16/11/2009				
25016	01/08/2009	16/11/2009				
26027	07/04/2009	17/12/2009				
27002	24/04/2009	11/11/2009	11/12/2009	02/02/2010		
27003	22/04/2009	15/11/2009				
8708	03/12/2008	28/05/2009	10/11/2009	02/02/2010		
25018	03/10/2009	02/02/2010				
27011	29/07/2009	02/02/2010				
27016	16/08/2009	02/02/2010				

Vaches repeat breeders

Vaches gestantes

Vaches non gestantes et non repeat breeders

ANNEXE 6 : QUESTIONNAIRE

1. Numéro de l'animal :

2. Le rang de vêlage :

3. La robe :

4. Age moyen à la première mise-bas :

5. Date du dernier vêlage :

6. Date de la dernière insémination artificielle :

7. Nature de chaleur :

- ✓ Naturelle : ☐
- ✓ Induite : ☐
 - Type d'hormone utilisé : PRID ☐
 - Crestar® ☐
 - PGF₂ α ☐

8. Signe de chaleur :

- ✓ Chevauchement : ☐
- ✓ Glaire : ☐
- ✓ Autres : ☐

9. Nature de la glaire :

- ✓ Transparente ☐
- ✓ Muco-purulente ☐
- ✓ Séro-hémorragique ☐

10. Moment d'insémination :

- ✓ Sur chaleur Naturelle :
- ✓ Sur chaleurs Induites : 48 heures ☐
- 56 heures ☐
- 72 heures ☐
- 96 heures ☐

11. Lieu de dépôt de la semence :

- ✓ Exo-col ☐
- ✓ Endo-col ☐
- ✓ cornes ☐

12. Etat du col :

13. Etat des cornes :

- | | |
|------------|--------------------------|
| ✓ Fermes | ☐ |
| ✓ Flasques | ☐ |
| ✓ Toniques | ☐ |

14. Etats des ovaires :

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| ✓ Follicules murs | ☐ |
| ✓ Kystes folliculaires | ☐ |
| ✓ Ovaires lisses | ☐ |

15. Durée de l'insémination :

ANNEXE 7 : Résultats des analyses des paramètres biochimiques

N° VL	Cholestérol (g/l)		Triglycéride (g/l)		Urée (g/l)	
	J0	J21	J0	J21	J0	J21
Vaches repeat breeders						
1111	0,58	0,6	0,23	0,28	0,27	0,20
6451	0,69	0,55	0,14	0,18	0,30	0,19
8708	1,00	0,92	0,12	0,21	0,29	0,19
25001	0,59	0,44	0,13	0,19	0,21	0,16
25002	0,59	0,90	0,12	0,21	0,28	0,19
26025	0,8	0,48	0,2	0,16	0,24	0,16
Moyenne et écart type	0,70 ± 0,17	0,64 ± 0,21	0,15 ± 0,04	0,21 ± 0,04	0,27 ± 0,03	0,18 ± 0,02
Vaches non gestantes et non repeat breeders						
3338	1,11	1,94	0,08	0,07	0,28	0,19
5755	1,55	1,98	0,28	0,31	0,33	0,21
6443	1,54	2,13	0,22	0,21	0,37	0,29
25009	1,04	1,73	0,12	0,09	0,28	0,26
25010	1,52	1,99	0,34	0,29	0,25	0,17
25018	1,66	1,83	0,26	0,29	0,24	0,29
25019	1,52	0,61	0,24	0,22	0,28	0,18
25020	1,93	2,31	0,29	0,28	0,25	0,17
26002	1,94	2,11	0,41	0,45	0,22	0,17
26004	1,38	1,59	0,28	0,24	0,27	0,20
26020	1,63	1,93	0,18	0,16	0,23	0,18
27002	1,25	1,64	0,19	0,20	0,22	0,18
27011	1,26	1,53	0,31	0,25	0,28	0,17
27016	1,90	2,20	0,23	0,19	0,38	0,22
Moyenne et écart type	1,49 ± 0,28	1,49 ± 0,45	0,25 ± 0,09	0,23 ± 0,03	0,28 ± 0,05	0,20 ± 0,04
Vaches gestantes						
1136	1,85	2,10	0,27	0,21	0,40	0,37
2278	2,11	2,53	0,34	0,31	0,30	0,29
3552	2,46	2,99	0,31	0,34	0,28	0,35
7014	1,53	2,98	0,18	0,23	0,19	0,16
23001	1,80	2,10	0,19	0,22	0,27	0,30
24012	1,74	2,35	0,29	0,3	0,38	0,34
25003	2,10	2,44	0,10	0,08	0,31	0,28
25015	1,83	2,94	0,37	0,4	0,23	0,29
25016	1,8	2,22	0,28	0,26	0,32	0,24
26018	2,5	2,91	0,11	0,1	0,29	0,22
26024	1,89	2,53	0,09	0,12	0,32	0,36
26027	1,74	2,31	0,42	0,3	0,29	0,22
27003	1,34	2,20	0,26	0,28	0,38	0,28
27010	2,42	2	0,34	0,28	0,39	0,28
Moyenne et écart type	1,93 ± 0,34	2,47 ± 0,35	0,25 ± 0,10	0,25 ± 0,09	0,31 ± 0,06	0,28 ± 0,06

ANNEXE 8 : Correspondance entre différentes situations après l'IA et les résultats des dosages de progestérone

Numéro de la vache suivie	Taux de progestérone		Diagnostic par échographie à J38	Interprétation
1111 RB	0,3	0,66	Négatif	MEP ou NF
1136	0,42	18,11	Positif	Gestation
2278	1,69	16,54	Positif	Gestation
3338	0,65	13,12	Négatif	MET
3552	0,74	16,89	Positif	Gestation
5755	4,03	11,34	Négatif	VC inséminée au mauvais moment
6443	1,76	15,3	Négatif	MET
6451 RB	0,17	0,23	Négatif	MEP ou NF
7014	0,75	18,3	Positif	Gestation
8708 RB	0,67	0,67	Négatif	MEP ou NF
23001	0,45	17,32	Positif	Gestation
24012	1,32	17,42	Positif	Gestation
25001 RB	0,71	1,50	Négatif	MEP ou NF
25002 RB	1,76	0,82	Négatif	MEP ou NF
25003	0,98	17,21	Positif	Gestation
25009	0,95	8,3	Négatif	MET
25010	0,43	17,2	Positif	Gestation
25015	0,53	17,76	Positif	Gestation
25016	0,97	18,43	Positif	Gestation
25018	0,74	2,45	Négatif	MET
25019	2,64	9,3	Négatif	Vache inséminée au mauvais moment
25020	0,53	11,3	Négatif	MET
26002	0,99	10	Négatif	MET
26004	2,34	16,55	Négatif	Vache inséminée au mauvais moment
26018	0,74	18,40	Positif	Gestation
26020	0,22	12,34	Négatif	MET
26024	0,56	15,38	Positif	Gestation
26025 RB	1,33	2	Négatif	MEP ou NF
26027	2,85	15,43	Négatif	Vache inséminée au mauvais moment
27002	0,89	4,6	Négatif	MET
27003	0,89	16,52	Positif	Gestation
27010	0,97	14,76	Positif	Gestation
27011	1,47	18,96	Négatif	MET
27016	1,68	14,94	Négatif	MET

ANNEXE 9: Conduite alimentaire

	N° des vaches	Programme alimentaire
Vaches en production	26018, 2278, 3338, 26024, 26027, 27002, 27016, 27011, 25018	foin à volonté concentré VLB17 (5-6 Kg)
Vaches taries	1111, 5755, 25009, 24012, 25010, 25020, 25019, 26025, 26020, 1136, 3552, 6451, 8708, 7014, 23001, 25002, 25003, 25015, 27003.	Concentré VLB 17 (2-4Kg) 20J avant le part : 4Kg de concentré 2Kg d'orge
Vaches en essai	Lot T : 26004, 6443, 25018	Concentré VLB 17 100% maïs (2Kg) Foin à volonté
	Lot F1 : 26002, 25016, 25001	Concentré 50% orge + 50% maïs (2Kg) Foin à volonté
	Lot F2 : 27010	Concentré 63% orge+ 50% maïs (2Kg) Foin à volonté

ANNEXE 10 : Classification des anomalies du spermatozoïde (FRESHMAN, 2002)

	Anomalies primaires	Anomalies secondaires
Anomalies de la tête	Tête piriforme Tête amincie Tête allongée Tête petite (microcéphalie) Tête géante (macrocéphale) Tête ronde Tête déformée Tête double	Tête détachée
Anomalies de la pièce intermédiaire	Pièce intermédiaire double Pièce intermédiaire enflée Gouttelettes cytoplasmiques proximales	Gouttelettes cytoplasmiques distales
Anomalies de la queue	Queue double Queue cassée Queue enroulée en chignon ou enroulées autour de la tête	Queue repliée Queue tordue Queue enroulée distalement
Autres anomalies		Acrosomes anormaux

ANNEXE 11 : Photos originales des spermatozoïdes anormaux



Photo originale 1 : Tête repliée

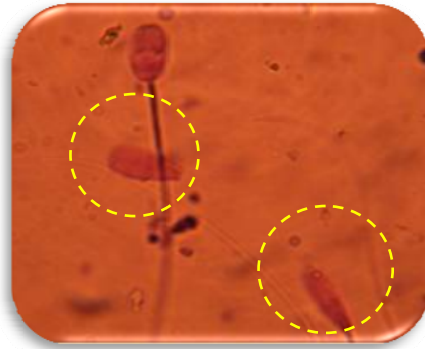


Photo originale 2 : -Tête détachée
- Tête allongée

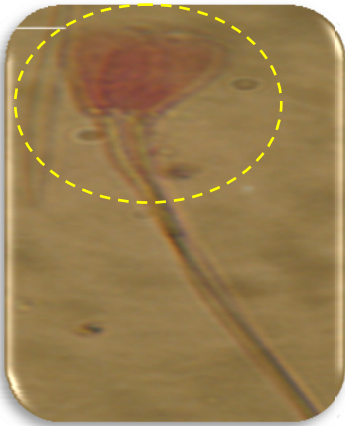


Photo originale 3: Bicéphale



Photo originale 4 : Gouttelette
cytoplasmique proximale

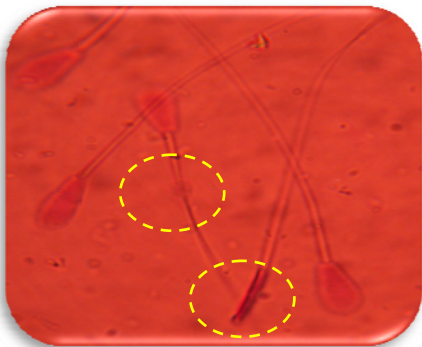


Photo originale 5: Gouttelette
cytoplasmique distale



Photo originale 6 : queue repliée

ANNEXE 11 : Photos originales des spermatozoïdes anormaux

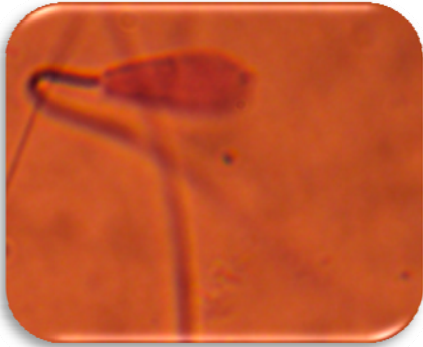


Photo originale 7 : queue cassée

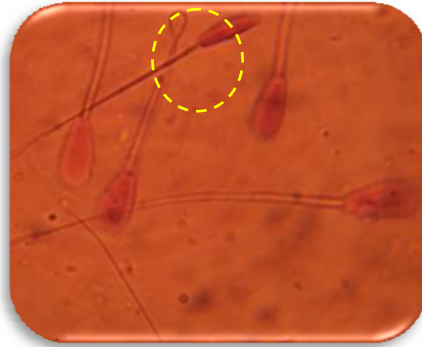


Photo originale 8: queue enroulée distalement



Photo originale 9 : rupture partielle du cou

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

AYALON N A., 1978: Review of embryonic mortality in cattle. J. Reprod.fert, 54, 483-493.

BARRET., 1992 : Physiologie de la reproduction. INRAP 1992.

BARTH A D., 1993: Factors affecting fertility with artificial insemination. The Veterinary clinic of North America, Food Animal Practice, 9, 2, 275-289.

BARTLETT PC., KIRK JK., MATHER EC., 1986: Repeat insemination in Michigan Holstein-friesian cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. Theriogenology, 26, 309-322.

BEAM SW, BUTLER WR., 1997: Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation Post-partum in dairy cows receiving 3 levels of dietary fat. Biol Reprod, 56:133-142.

BEARDEN HJ., HANSEL W., BRATTON RW., 1956: Fertilization and embryonic mortality rates of bulls with histories of either low or high fertility in artificial breeding. J. Dairy Sci., 39, 312.

BENCHARIF.D et TAINTURIER.D., 2003 : Le syndrome « repeat breeding » chez la vache. Action vétérinaire 29 janvier 2003 N° 1926 19-22.

BLAIRI Murray., 1985 Comment maximiser le taux de conception chez la vache laitière 8.

BOSIO L., 2006 : Relation entre fertilité et évolution de l'état corporel chez la vache laitière : le point sur la bibliographie. Thèse docteur vétérinaire, ENV Lyon, 72, 79,90-92,110.

BROWN H., WAGNER J.F. RATHMACHER R.P., mc ASKILL J.W., ELLISTON N.G., BING R.F.,- J.Am. Med. Ass. , 1973, 162, 456.

BRUGERE-PICOUX J.1995 : maladies métaboliques et biochimie clinique de la vache laitière. La dépêche technique, 30-46.

BRUYAS J., FIENI F., BATTU I., TAINTURIER D., 1998 : « repeat breeding » : un signal d'alerte pour l'éleveur, un casse tête pour le clinicien, 1998 in « journées nationales des GTV ».

BRUYAS JF, FIENI F., TAINTURIER D., 1993 : Le signal biologique primaire : étiologie. Rev. Med. Vet. 144, 5, 385-398.

BRUYAS JF., BATITUT I., TAINTURIER D.1996 : « repeat breeding » un signal d'alerte pour l'éleveur, un casse tête pour le clinicien. Le point vétérinaire, vol 28, numéro spécial « reproduction des ruminants », 137-144.

BULMAN DC., LAMMING GE, 1978: Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and Factors influencing acyclicity in dairy cows. *J. Reprod. Fert.*, 54, 447-485.

BUTLER W R., 1998: Review: effet of protein nutrition on ovarien and uterine physiology in cattle. *J. dairy sci.* 81: 2533-2539.

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

BYERS D.I, 1995 : enhancing reproductive efficiency by optimizing energy balance and dry matter intake. Proc 28th annual convention of Am Ass. Bovine. Pract. San-Antonio T.X 45-49.

CABANNES M, 2008: comparaison des méthodes d'évaluation de la qualité de la semence dans les espèces bovine canine et humaine 2008, 53.

CANFIELD RW, SNIFFEN CJ, BUTLER WR. 1990 : Effects of excess degradable protein on post-partum reproduction and energy balance in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 73, 2342-2349.

CHAFFAUX S., 1987 : l'infécondité individuelle chez la vache. 2/ résultats et conséquences hormonales des traitements « raisonnés » de l'anoestrus post partum et l'infécondité des vaches à chaleurs régulières. *Rec. Méd. Vét.* 154 (9) : 727-736.

COURTOIS M., 2005 : Etude des facteurs de risque de l'infertilité des élevages bovins laitiers de l'ILE de la Réunion : élaboration d'un guide destiné aux éleveurs; 192-125.

DISKIN M G., SZEENAN J M., 1980 : Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination *J. of reprod. And fertile.* 1980, 59 ,2 , 463-468.

DRAM ED., HANZEN., CH HONTAIN JY., 1999: Profil de l'état corporel au cours du post-partum chez la vache laitière, *Ann. Med.vet. J.* 44 :364-366.

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

DUMONT, P. 1997 : Appréciation de la fonction sexuelle du taureau reproducteur. *Le Point Vétérinaire*, 28, 185, 19-32.

ELROD CC., BULTER WR., 1993. Reduction of fertility and alteration of uterine PH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *J Anim Sci*, 71:694-701.

ENJALBERT F., 1995 : Alimentation et reproduction chez la vache laitière formation FRGTV du nord. Amiens, 28 décembre 1995.

ENJALBERT F., 1994 : Relation alimentation reproduction chez la vache laitière. *Point vétérinaire* vol 25 ;158 : 77-84.

ENJALBERT F., 2008 : Physiopathologie des relations alimentation – reproduction et conséquences sur la gestion de l'alimentation en peri-partum. In : Journées nationales.

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

FERGUSON J D., GaALLIGAN DT., BLANCHARD T., REEVES M., 1993: Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. *J Dairy Sci*, 76:3742-3746.

FERGUSON., 2002 : Protien and fertility. Proc. Zin. Pro. Corp. Tescas Dairy Seminar.

FOOTE R H., PARKS J E., 1993 : Factors affecting preservation and fertility of bull sperm ; a brief review. *Reprod. Fertile. Dev.* 1993, 5 :665-673.

FRESHMAN, J.L.2002 : Semen collection and evaluation. *Clinical Techniques in Small Animals Practice*, **17**, 104-107.

FRERET S., CHARBONNIER G., CONGNARD V., JEANGUYOT N., DUBOIS P., LEVERT J., FULKERSON WJ., 1984 : Reproduction in dairy cattle, effect of age, cow codition, prodiction level calving to first service interval and the male. *Anim.Reprod. Sci.*, 7, 305, 314.

GARY F., BERLAND H., BERTHELOT X ., DARRE R., 1991 : la translocation robertsonienne 1/29 chez les bovins : intérêt du dépistage et de mesures d'éradication. *Point Vet* , 22(134) : 63-68.

GERLOFF BJ, 1988 ; Feeding the dry cow to avoid metabolic didease. *Vet. Clin. North-Am. Food animal-Parct.*, 4 : 379-390.

GRAIRIA F., 2003 : insémination artificielle et détection des chaleurs – infertilité chez la vache, collection EL-AHMADIETTE.

GRAVES WM., DOWLEN HH., KIESS GA., RILEY TL., 1991 : Evaluation of uterine body and bilateral uterine horn insemination techniques. *J.dairy Sci.*1991.74.3454.3456.

GREENHALF JO. DOGGORY PLC., 1971 : Induction of therapeutic abortion by intra-amoniotic injection of urea *Br Med*, 281-286.

HANZEN CH., 2005 : Les troubles de fertilité chez la vache : L'infertilité bovine : approche individuelle ou de troupeau : point vétérinaire/ reproduction des ruminants : maitrise de cycle et pathologie, 84-86.

HANZEN CH., 2008 : Infertilité chez dans l'espèce bovine : syndrome ; 4-5.

HANZEN CH., 2005 : Cours de deuxième doctorat. Faculté de médecine vétérinaire Liège. Service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés, et porcs.

HANZEN CH., 2000 : Propédeutique et pathologie de la reproduction male et femelle, biotechnologie de la reproduction. Pathologie de la glande mammaire. 1^{ère} partie 4^{ème} édition : 28.

HANZEN CH., 2009 : La détection de l'œstrus chez les ruminants, cours Université de Liège.

HANZEN CH., 2008 : l'insémination artificielle chez les ruminants : 2,5,6 http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/2008-09/R04_Detection_oestrus_2009.pdf.

HASKOURI H., 2001 : Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection des chaleurs pg : 4.

HEERSCHE G. NEBEL R.L. Conception rates derivation and estimates for effects of œstrus. *J Dairy Sci*, 77 : 27-54.

HOLTER JB., 1990: Effects of pre-partum dietary energy on condition score post-partum energy, nitrogen partitions, and lactation production responses. *J. Dairy Sci.*, 1990, 73, 3502-3511.

HUMBLOT P., 2001 : *Theriogenology*, 56, 1417-1433.

HUMBLOT P., CHAFFAUX S., 1992 : Le recours au laboratoire dans analyse thérapeutique dans l'infécondité individuelle chez la vache. 173-187.

HUMBLOT P., PONSART C., 2005 : Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier - *Renc Rech Ruminants*, 42,48.

INRAP 1988: Institut National de la Recherche Agronomique et Production 1988.

KAIDI R., 2003 : Cours de pathologie de la reproduction (5^{ème} année).

KAIDI R., 2002 : Cours de pathologie de la reproduction (4^{ème} et 5^{ème} année).

KARG J., SCHALLENBERGER Ed, Current topics in veterinary medicine and animal science. Vol. 20, Martinus Nijhoff Publ., The Hague, Netherlands, : 384-408.

LANCELOT R., 1994 : Echopathologie animale. Ethodologie et application en milieu tropical. INRA , pg 119.

LEISLIE KE., KELTON DF., 1992: The affect fertagil administrate at the time of breeding, university of gulph.

MAGNIN B., 1990: A routine 20-22 days posts service, milk progesterone monitoring in dairy cours. Economic evaluation. *Br. Vet. J*, 146, 505-508.

MAILLARD ED., 2002 : Facteurs d'efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins », parue dans les actes des Journées Européennes de la Société.

Maladies des bovins 4^{ème} édition.

MARICHATOU H., TAMBOURA H., TRAORE A., 2004 : Synchronisation des chaleurs et Insémination artificielle bovine. Recommandations techniques fiche N°9 INERA 2004.

MAUREL MC., 1991: Developpement of an ELISA Kit for the determination of LH ou par 7 the scientific meeting of European Transfer Association, Cambridge , 1991 : 1976.

MAYER E. 1985 : Approche pratique de l'infécondité de la vache laitière à haute production. S.F.B.,1, 37-52.

MEISSONNIER E., 1994 : Tarissement modulé, conséquence sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières. Point Vét. **26**: 69-75.

MONET JC., 1986 : Contribution à l'étude de la perméabilité tubaire chez la vache à l'aide du test PSP. Incidences pratiques et économiques. Thèse Doctorat Vétérinaire- Toulouse,; N° 34.

MONCET P., FROMENT P., MOREAU C., GRIMARDL B., DUPONT J., 2004 :
Les interactions métabolisme-reproduction chez les bovins Influence de la balance énergétique sur la fonction ovarienne, 2004 Physiologie de la Reproduction et des Comportements UMR 6175 INRA-CNRS-Université de Tours-Haras Nationaux, 01.

MURRAY B., 1985 : comment maximiser le taux de conception chez la vache laitière :8.

NEBEL RL; 1988 : On farm milk progesterone tests. J. Dairy Sci 71, 1682-1680.

O'FARELL KJ., LANGLEY OH., HARTIGAN PJ., SREENAN JM.,1983: Fertilization and embryonic survival rates in dairy cows culled as repeat-breeding veterinary record, 112: 95-97.

PACCARD P ; ROUSSEAU A.,1991 : maladies des bovins : chapitre pathologies de gestation : 181.

PACCARD P., et BROCHART M., 1973 : Détection des chaleurs et fertilité des vaches : 17-21.

PAREZ V., DUPLAN P., 1987 : Insémination artificielle bovine.

PASCAL.P., 1983 : contribution à l'étude de la mortalité embryonnaire dans l'espèce bovine: 1-9.

PENNER P., 1991 : Manuel technique d'insémination artificielle bovine. Première édition française,; 19-24.

PETERS A.R., LAMMING G.E., FISHER.M.W. 1989: A comparison of LH concentration in milked on suckling post partum cows. Journal. Repro fertility (34) 145.

PINTO A., BOUCA P., CHEVALLIER A., FRERET S., GRIMARD B., HUMBLLOT P., 2000 : Sources de variation de la fertilité et des fréquences de mortalité embryonnaire chez la vache laitière - Renc Rech Ruminants, ; 7 : 213-216.

RANDEL RD., 1990: Nutrition and postpartum breeding in cattle. J Anim Sci, 68:853-862

REIMERS J.T., SMITH R.D., NEWMAN S.K., 1985: Management factors affecting reproductive performance of dairy cows in the North-Easter United States. J. Dairy Sci, 68 : 963-972.

REIST M, ERDIM DK, VON EUW D, TSCHUMPERLIN KM, LEUENBERGER H, HAMMON HM, Morel C, PHILIPONA C, ZBINDEN Y, KUNZI N, BLUM JW. 2003: Postpartum reproductive function: association with energy, metabolic and endocrine status in high yielding dairy cows. Theriogenology, 59:1707-1723.

RICHARDS M.W., WEETEMANN R.P., MORGAN G.L., 1991: nutritional anoestrus in beef cows : effects of body condition and ovariectomy on serum luteinizing hormone and Insuline-Like growth factor 1: Biol. Repro., 44 : 961-966.

ROSEN S., STRUMEN H., 1988: The effect of Norgestomet implant (SMB) on the fertility of repeat –breeders Cows. Of the 11th international congress on animal reproduction; Dublin. 11. 456.

RUEGG PL, GOODGER WJ, Holmberg CA, Weaver LD, Huffman EM. 1992 :

Relation among body condition score, milk production, and serum urea nitrogen and cholesterol concentrations in high producing Holstein dairy cows in early lactation. Am J Vet Res, 53:5-9.

SNIJDEERS SEM., DILLON P., O'CALLAGHAN D., BOLAND MP., 2000: Effect of genetic merit, milk yield, body condition and lactation number on in vitro oocyte development in dairy cows. Theriogenology, 53:981- 989.

SPAIN J.N., M.LUCY., et D.HARDIN., 1997: Effects of nutrition on reproduction in dairy cattle. (in) young it R.S. current therapy in large animal theriogenology, W.B Saunders company, 416.

TERQUI M., 1982: Influence of management and nutrition of *postpartum* endocrine functioned ovarian activity in cows - In: Factors influencing fertility in the *postpartum* cow, **THIBAUT CH., 1994 :** Abrégé de reproduction animale.

TILLARD., 2007 : Approche globale des facteurs associés à l'infertilité et l'infécondité chez la vache laitière: importance relative des facteurs nutritionnels et des troubles sanitaires dans les élevages de l'île de la Réunion : 5-22, 42-44,105.

TURMEL.A., 1981 : Examen clinique de l'utérus, in: Constantin. A, MEISSONIER.E, l'utérus de la vache. Maison Alfort: société français de biatrie,;213-234.

VALLET A., PACCARD P., 1991 : L'infertilité associée à des retours décalés BTIA n° 61 sept. 1991 : 14-19.

VALLET. A., BADINAND.F., 2000 : troubles de la reproduction dans les maladies de bovins: 242-272.

VAN CLEFF J., MAC MILLAN KL., THATCHER WW., LUCY MC., 1989 :

Estrous synchronization and fertility heifers treated with CDR before and after insemination. j.anim.sci. 1989 ;67 ;(supp. 1), 383.

WEAVER LD., 1987 :Effects of nutrition on reproduction in dairy cows- Vet Clin Of North Amer : Food Anim Pract, 3 : 513-521.

WEBSTER G.M., HARESING W., 1983: seasonal changes in prolactin concentration in ewew of two breeds.J. Reprod. Fert.Vol.67 : 465-471.

WILTBANK J.N., ROWDEN W.W., INGALLS R., SMYTH C.D., HILLIER S., 1964 : Influence of post-partum energy level on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy in talk prior to claving. J. Anim. Sci., 23 : 1049-1053.

WRIGHT I.A., RHIND S.M., WHYTE T.K., SMITH A.J. 1982 : effects of body condition at calving and feeding level after calving on LH profiles and the duration of the post-partum anoestrus period in beef cows. Anim. Prod. 55 : 41-46.

ZINZIUS N., 2002: Mise en place d'un logiciel pour la gestion de la reproduction des troupeaux bovins laitière/ université clou de Brenard-Lyon 1, : 27.

Résumé :

En Algérie, la production chez les vaches reste très faible sinon médiocre. Cela s'explique principalement par la mauvaise maîtrise de la reproduction dont le repeat breeding tient une part importante. Compte tenu de l'importance économique de la reproduction des bovins et afin d'atteindre l'objectif souhaité par nos éleveurs qui est d'un veau par vache et par an, nous nous sommes intéressés à l'étude du repeat breeding chez la vache laitière dont le but est de réduire au maximum l'intervalle V-IA1F. Notre recherche a donc porté sur l'impact du trouble d'infertilité sur le terrain et a été réalisé au niveau de l'ITELV de Baba Ali. Notre étude a été menée sur un effectif de 34 vaches laitières dont 18% sont des repeat breeders alors que la norme admise n'est que de 9 à 15%. Les femelles ont été réparties en 2 groupes : vaches inséminées sur chaleurs naturelles et vaches synchronisées, le taux de repeat breeders étant respectivement de 16,66% et de 18,18%. Les notes d'état corporel ainsi que le profil biochimique (urée, cholestérol, triglycérides) révèlent que les femelles étaient en bilan énergétique négatif ceci peut expliquer l'infertilité des femelles. Le dosage de la P4 a permis de détecter un taux assez élevé (20,58%) de femelles inséminées à un mauvais moment (phase lutéale). Aussi, l'examen des 5 paillettes de semence utilisées pour l'IA des femelles montrent que seul deux d'entre elles sont de bonne qualité.

Mots clés : repeat breeding, vache laitière, synchronisation, BCS, profil biochimique, progestérone, semence bovine.

ففي الجزائر، الإنتاج في الأبقار منخفضة للغاية إن لم يكن متواضعا. ويرجع ذلك أساسا إلى ضعف التمكن من الاستنساخ الذي كرر تربية هو جزء مهم. ونظرا للأهمية الاقتصادية لتربية الماشية وتحقيق الهدف المنشود من قبل المزارعين لدينا هو العجل للبقرة في السنة، ونحن مهتمون في دراسة تكرار تربية الأبقار منتجات الألبان التي تهدف إلى تقليل الفاصل الزمني الخامس FIIA. وقد ركز ذلك بحثنا عن تأثير العقم الفوضي على الأرض، ونفذت في ITELV بابا علي. وقد أجريت دراستنا على الموظفين من الأبقار 34 منها 18 ٪ من مربي كرر في حين أن المعيار المقبول هو فقط 9-15 ٪. تم تقسيم الإناث إلى مجموعتين : تلقيح الأبقار على نار طبيعية والأبقار متزامنة، فإن معدل تكرار مربي هي على التوالي 16.66 ٪ و 18.18 ٪. عشرات حالة الجسم وملف البيوكيميائية (اليوريا والكوليسترول والدهون الثلاثية) وأظهرت أن الإناث كان في توازن الطاقة السلبية ولعل هذا يفسر العقم الإناث. كشف جرعة 4P معدل مرتفع نسبيا (20.58 ٪) من الإناث تلقيح في الوقت غير المناسب (مرحلة الجسم الأصفر). كذلك، أظهرت دراسة خمسة القش من السائل المنوي استخدامها لمنظمة العفو الدولية من الإناث أن اثنين فقط منهم من نوعية جيدة. كلمات البحث : تربية تكرار، ومنتجات الألبان، والتزامن، بكس، التعريف الكيمياء الحيوية، والبروجسترون، المنى الأبقار.

Abstract :

In Algeria, production in cows is very low if not mediocre. This is mainly due to poor mastery of reproduction which the repeat breeding is an important part. Given the economic importance of cattle breeding and to achieve the objective desired by our farmers is a calf per cow per year, we are interested in the study of repeat breeding cows dairy whose goal is to minimize the interval V-IA1F. Our research has therefore focused on the impact of the disorder infertility on the ground and was carried out at the Ali Baba ITELV. Our study was conducted on a staff of 34 dairy cows which 18% are repeat breeders while the accepted standard is only 9-15%. Females were divided into two groups: cows inseminated on natural heat and cows synchronized, the rate of repeat breeders are respectively 16.66% and 18.18%. The body condition scores and the biochemical profile (urea, cholesterol, triglycerides) showed that females were in negative energy balance this may explain the infertility of females. The dosage of the P4 has detected a relatively high rate (20.58%) females inseminated at the wrong time (luteal phase). Also, the examination of five straws of semen used for AI of females showed that only two of them are of good quality. Keywords: repeat breeding, dairy, synchronization, BCS, biochemical profile, progesterone, bovine semen.