

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE 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

FACTEURS INFLUENÇANT LA REUSSITE DE
L'INSEMINATION ARTIFICIELLE CHEZ LES
BOVINS

Présenté par : GHOZLANE Mohamed Khalil

ATIA Ayoub

MILES Nassim Jawad

Soutenu le : 28 Juin 2009

Le jury:

- **Présidente :** Mme Remas K (Maître assistante classe A à l'ENSV)
- **Promoteur :** M. Khelef D (Maître de conférence classe A à l'ENSV)
- **Examineur :** M. Adjerad O (Maître assistant classe B à l'ENSV)
- **Examineur :** M. Lamara A (Maître assistant classe B à l'ENSV)

Année universitaire: 2008/2009

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force, la santé et la volonté de mener à terme ce modeste travail dans les meilleures conditions.

Nous témoignons notre profonde gratitude à Monsieur le Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire et à tous les enseignants de l'ENSV qui nous ont appris cette noble discipline qui est la médecine vétérinaire durant ces 5 années.

Nos remerciements s'adressent :

A M. Khelef D pour avoir accepté de nous encadrer et avoir mis à notre disposition son savoir. Pour sa patience, son aide et l'appui qu'il nous a prodigué tout au long de la réalisation de ce travail.

A Mme REMAS K qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury.

A M. Adjerad et M. Lamara A pour avoir accepté d'examiner ce travail.

A M. Ghozlane F pour la patience dont il a fait preuve tout au long de ce travail, pour sa disposition à tout moment, jointes à ses hautes qualités humaines, scientifiques et professionnelles, son dynamisme et sa méthodologie de travail.

A M. Goucem pour sa gentillesse, et son aide qui nous a été très précieuse.

Sans oublier de remercier également :

Le propriétaire de la ferme M. Lahyani S qui nous a ouvert les portes et nous a fourni les meilleures conditions afin d'accomplir notre travail.

Le personnel de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire et le personnel de la bibliothèque de la faculté des sciences vétérinaires de l'université de Blida.

Le personnel du C.N.I.A.A.G et en particulier M. Meghni et M. Boudjakdji.

Et tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Tout d'abord aux êtres les plus chers, les plus braves, les plus tendres les plus merveilleux auxquels je dois la vie, sans lesquels, la mienne serait dépourvue de sens. Pour vous Mama et Papa. Pour tout votre amour, votre soutien, votre extrême gentillesse et compréhension, pour vos sacrifices et le mal que vous vous donnez pour nous, un gigantesque MERCI en témoignage de mon respect le plus profond et de mon amour le plus grand. Que dieu vous accorde une longue vie.

A mes chères sœurs Kenza et Wiame que j'aime beaucoup.

A Yama et Papa Sidou mes grands-parents maternels.

A Sidi mon grand-père paternel et à la mémoire de ma grand-mère Menouba que je n'ai jamais connue et que j'aurais aimé connaître et voir sa présence en ce jour.

A la mémoire de mon oncle Khalou Rabah, cet être très cher et particulier qui nous a quitté trop tôt, comme j'aurais tant souhaité sa présence en ce jour.

A tout mes oncles et tantes d'Alger et d'Ain M'lila ainsi qu'à leurs enfants.

A celui qui m'a appris la valeur et la signification de l'amitié et de la fraternité, mon pote, mon frère et mon binôme Ayoub.

A mon trinôme et ami Jawad.

A Mira-Ryma la personne qui m'est chère, qui m'a soutenu et qui était présente pour moi dans les moments les plus difficiles.

A mes amis « Ouled el houma » : Momouh, Yacine, Choukri, Oussama, Amine et Hamza, sans oublier Akli.

A mes ami(e) s de l'ENSV : Amel, Amina, Chahra, Hafid, Hama, Hicham, Houcine, Lyes, Mourad, Nassima, Nedjla, Nouara, Nouiri, Yacine, Yasmine et particulièrement à Seif et Maya.

A tous ceux que j'aime et que j'ai aimés et que j'ai oublié de citer.

A tous ceux qui se sont sacrifiés pour que l'Algérie retrouve sa dignité et son indépendance.

Khalil

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail fruit de de toutes ces années d'études aux deux personnes qui me sont les plus chères à moi mes parents. Merci pour votre amour et votre soutien, merci de m'avoir accompagné toutes ces années et d'avoir cru en moi.

A mes deux frères Zakaria et Oussama, et je leurs souhaite beaucoup de succès dans leur vie.

A ma grand-mère et ma tante.

A mes deux binômes Khalil et Jawad.

A tous mes amis :

Amina, Amine, Anis, Asma Abid, Asma.A, Beni, Chouib, Chahra, Djafar, Dr Malik, Dr Takafarinas, Dr Tiwa, Hafid, Hakim, Halima, Hama, Hedia, Hicham, Houcine, Imene, Lilia, Lyes, M'hamed, Maya, Mouh, Mourad, Nassima, Nouara, Nouiri, Redouane, Samy, Seif, Yasmine

A tous ceux que j'aime et que j'ai aimés et que j'ai oublié de citer.

A tous ceux qui m'ont aidé, je leur dédie ce projet de fin d'étude.

Ayoub

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail aux êtres les plus merveilleux et les plus chers à mon cœur : Mes parents.

A mon père qui m'a tant encouragé et aidé.

A ma très chère mère, qui n'a cessé de me motiver et qui a veillé à mon instruction et à mon éducation.

Ma reconnaissance dans cette réussite va pour eux.

A mes trois frères :

WISSAM, ROSTANE ET RACIM à qui je souhaite beaucoup de réussite dans leur vie.

A mes Grands – Parents.

A mes binômes KHALIL ET AYOUB et à leurs familles respectives.

A tous mes amis :

CHAHRAZEDE, AMEL, MOURAD, DJIHANE, IMANE, MAYA, YASMINE, ASMA, ANIS, IMAD EDDINE, HOCINE, REDOUANE, NOUIRI, ASSIA, SEIF, SELMA, IMAD MOUNIR ET ANIS que j'adore et avec qui le mot amitié pris tout son sens.

A tous ceux que j'aime et que j'ai oublié de citer.

A tous ceux qui se sont sacrifiés pour que l'Algérie retrouve sa dignité et son indépendance.

Jawad

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
--------------------------	----------

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Insémination artificielle : Facteurs d'influence

Chapitre I : Historique, situation et progrès de la technique

I.1 Historique.....	2
I.2 Situation et progrès de la technique.....	3

Chapitre II : Facteurs liés à la qualité des gamètes

II.1 Les paramètres spermatiques	3
II.1.1 Les paramètres quantitatifs	3
II.1.2 Les paramètres qualitatifs	4
II.1.3 Les facteurs de variation des paramètres spermatiques	5
II.2 Les facteurs de variation de la production d'ovocytes et de leur qualité	6

Chapitre III : Facteurs liés à la pratique de l'insémination artificielle

III.1 La congélation du sperme.....	6
III.2 La décongélation du sperme	6
III.3 Le matériel	7
III.4 Les méthodes d'insémination	7
III.5 Le moment de l'insémination	7
III.6 Le lieu de dépôt de la semence	7
III.7 L'hygiène	8

Chapitre IV : Facteurs liés à la conduite de l'alimentation

IV.1 Les déséquilibres énergétiques	8
IV.1.1 Le déficit énergétique	8
IV.1.1.1 Durant le tarissement	8
IV.1.1.2 En début de lactation	9
IV.1.2 Excès énergétique	10
IV.2 Les déséquilibres azotés	10
IV.3 Les déséquilibres en minéraux, vitamines et oligoéléments.....	11

Chapitre V : Facteurs liés à la conduite de la reproduction

V.1 Le délai de mise en reproduction	12
V.2 La détection des chaleurs	12
V.2.1 Définition de l'œstrus.....	12
V.2.2 Effet des différents facteurs sur le comportement sexuel.....	15
V.3 La synchronisation des chaleurs.....	16

Chapitre VI : Facteurs liés à l'animal

VI.1 L'âge.....	17
VI.2 La génétique	17
VI.3 L'état Corporel	17
VI.4 L'effet du niveau de production et de l'allaitement sur la fertilité.....	18
VI.4.1 L'effet de l'allaitement sur la fertilité.....	18
VI.4.2 L'effet du niveau de production sur la fertilité	19

Chapitre VII : Santé de l'animal et affections de l'appareil reproducteur

VII.1 L'accouchement dystocique.....	20
VII.2 La rétention placentaire	20
VII.3 Kystes ovariens	21
VII.4 Métrites	21
VII.5 La fièvre vitulaire	22

Chapitre VIII : Facteurs d'ordre fonctionnel

VIII.1 L'anoestrus	22
VIII.1.1 L'involution utérine.....	22
VIII.1.2 La reprise de l'activité ovarienne au cours du Post-partum	23
VIII.2 Repeat-breeding	23
VIII.3 Chaleurs irrégulières.....	24

PARTIE EXPERIMENTALE

Insémination artificielle : Etude des facteurs influençant sa réussite.

Cas d'une ferme privée

Chapitre I : Méthodologie

I.1 Objectifs	25
I.2 Approche méthodologique	25
I.2.1 Choix de l'exploitation	25
I.2.2 Déroulement de l'enquête	25

I.2.3 Traitements des informations	26
--	----

Chapitre II : Présentation de l'atelier bovin laitier et conduite des vaches laitières.

II.1 L'atelier bovin laitier.....	27
II.1.1 L'effectif animal.....	27
II.1.2 Identification des animaux.....	27
II.1.3 Le logement des animaux.	27
II.2 La conduite des vaches laitières.....	27
II.2.1 Conduite de l'alimentation.....	27
II.2.2 Conduite de la reproduction.....	29
II.2.2.1 Gestion de la reproduction.....	29
II.2.2.2 Détection des chaleurs.....	29
II.2.2.3 Synchronisation des chaleurs.....	29
II.2.2.4 Méthode de la reproduction.....	30
II.2.3 Les préventions sanitaires et médicales.....	30
II.2.4 Mesure de dépistage effectué au niveau de la ferme.....	30

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1 Analyse des performances de reproduction	31
III.1.1 Les paramètres de fécondité.....	31
III.1.1.1 L'intervalle vêlage – insémination fécondante.....	31
III.1.1.2 L'intervalle vêlage – 1 ère insémination.....	31
III.1.2 Les paramètres de fertilité.....	34

III.1.2.1 Le taux de réussite en première IA.....	34
III.1.2.2 Le pourcentage de vaches à 3IA et plus.....	34
III.1.2.3 Le rapport entre le nombre d'inséminations pour une insémination fécondante.....	34
III.1.2.4 Les retards dus aux retours décalés.....	35
III.2 Relations entre les critères de reproduction.....	36
III.2.1 Relation V-IAf – V- IA1.....	36
III.2.2 Relation V-IAf – IA1 – IAf.....	36
III.2.3 Relation V-IAf– R.....	36
III.2.4 Relation V-IAf – IA/If.....	37
III.2.5 Relation entre V-IA1, IA/IAF, IA/IAf et Retards.....	37
III.2.6 Importance relative des critères de fécondité sur l'intervalle V – IAf.....	37
III.3 Etude des facteurs de variation des paramètres de reproduction.....	38
III.3.1 Effet de la saison.....	38
III.3.2 Effet de la parité.....	38
III.3.3 Effet du mode d'insémination.....	39
III.3.4 Effet de la fréquence des maladies.....	40
III.3.5 Effet du numéro de lactation.....	41
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	43
REFERENCES.....	45
WEB GRAPHIE.....	49
ANNEXES.....	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Influence du nombre d'observations sur la qualité de la détection des chaleurs.....	14
Tableau 2 : Effectif bovin pour la campagne 2007/2008.....	27
Tableau 3 : Calendrier fourrager de la ferme.....	28
Tableau 4 : Répartition des cultures fourragères au niveau de la ferme.....	28
Tableau 5 : Répartition de l'Intervalle vêlage - insémination fécondante.....	28
Tableau 6 : Performances de reproduction des vaches laitières en Algérie et en France.....	33
Tableau 7 : Répartition de l'intervalle vêlage - insémination 1ère.....	33
Tableau 8 : Critères de fertilité.....	35
Tableau 9 : Matrice des corrélations des critères de reproduction.....	36
Tableau 10 : Variation des paramètres de reproduction selon la saison.....	38
Tableau 11 : Variation des paramètres de reproduction selon la parité.....	39
Tableau 12 : Variation des paramètres de reproduction selon le mode d'insémination.....	39
Tableau 13 : Variation des paramètres de reproduction selon la fréquence des maladies....	40
Tableau 14 : Variation des paramètres de reproduction selon le numéro de lactation.....	42

Liste des figures

Figure 1 : Moment de l'insémination pour obtenir la meilleure fertilité.....	7
Figure 2 : Effets sur la reproduction d'un déficit énergétique trop marqué en début de lactation.....	10
Figure 3 : Signes des chaleurs.....	13
Figure 4 : Taux de réussite à l'insémination en fonction de la modalité de "signe" de détection, races Normande et Prime Holstein confondues.....	13
Figure 5 : Evolution de la production laitière et du taux de conception en race Prim'Holstein aux Etats-Unis.....	19
Figure 6 : Schéma du traitement de synchronisation des chaleurs à base de Progestagènes (PRID®).....	29
Figure 7 : Schéma du traitement de synchronisation des chaleurs à base de Prostaglandine F2 α	30
Figure 8 : Répartition de l'intervalle vêlage – insémination fécondante.....	32
Figure 9 : Répartition de l'intervalle vêlage – première insémination.....	34
Figure 10 : Répartition en pourcentage de la fréquence des maladies.....	41
Figure 11 : Intervalle V-IAf en fonction de l'apparition des mammites.....	41

Liste des abréviations

AC : Acceptation du chevauchement

CNIAAG : Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique

F : Femelle

h : Heure

ha : Hectare

IA : Insémination artificielle

IA/IAf : Nombre d'insémination pour une insémination fécondante

IA-IAf : Intervalle première insémination- insémination fécondante

J : Jour

kg : Kilogramme

M : Mâle

mm : Millimètres

Nbr : Nombre

R : Retards dus aux retours décalés

SAU : Surface agricole utile

TRIA1 : Taux de réussite en première insémination

V-IA1 : Intervalle Vêlage – première insémination

V-IAf : Intervalle Vêlage – insémination fécondante

VL à 3IA et + : Vaches laitières à 3 inséminations et plus

V-V : Intervalle vêlage – vêlage

INTRODUCTION

L'insémination artificielle est une biotechnologie très ancienne. Depuis sa découverte par les arabes au XIV^e siècle, elle n'a pas cessé d'enregistrer des avancées technologiques considérables. Toutes les phases de la préparation de la semence ont connu des améliorations substantielles, parmi lesquelles nous pouvons citer :

- L'utilisation de dilueurs permettant non seulement l'augmentation du volume de l'éjaculat mais aussi la préservation du pouvoir fécondant des spermatozoïdes.
- La mise au point de méthodes de conditionnement et de cryogénie de la semence.
- Et enfin le sexage des spermatozoïdes.

L'intérêt grandissant manifesté par tous les pays du monde à cette technique est lié surtout à ses avantages nombreux et qui militent pour sa généralisation dans tous les élevages. En effet la diffusion du progrès génétique à travers l'insémination artificielle a permis l'accroissement des performances zootechniques des différentes espèces animales et aussi la création de races et souches spécialisées (en lait, viande, œufs, laine etc...). L'insémination artificielle a aussi mis un frein à la propagation de certaines maladies, comme elle a contribué à la rentabilité économique des élevages.

Ces avantages ne doivent pas cacher certains inconvénients dont notamment la disparition de races rustiques, peu productives mais bien adaptées aux conditions de leurs pays.

En Algérie l'insémination artificielle a été introduite à l'époque coloniale. Bien que très ancienne, son utilisation dans nos élevages est très limitée malgré les efforts et la maîtrise de la technologie par le CNIAAG. Son application très timide est souvent attribuée aux échecs répétés de la conception, ainsi les taux de réussite rapportés par divers auteurs restent encore très faibles, de l'ordre de 50% pour GHOZLANE et al (2003) et moins de 30% pour BOUZEBDA et al (2006), ils sont presque comparables à ceux obtenus en Tunisie (40% pour BEN SALEM et al, 2007). Dans les pays à tradition d'élevage les résultats ne sont guère meilleurs (40,5% en France selon KIERS et al ; 2006).

Les causes de ces mauvais résultats sont imputées à plusieurs facteurs, qui s'interfèrent entre eux, parfois interdépendant et pas du tout évident à identifier.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui comportera deux parties :

- Une rétrospective bibliographique des facteurs ayant un effet déterminant sur la réussite des inséminations
- Une étude expérimentale menée dans une ferme à vocation bovine laitière afin d'identifier le ou les facteurs responsables des échecs des inséminations.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Insémination artificielle : Facteurs d'influence

Chapitre I : historique, situation et progrès de la technique

I.1 Historique

Dès le XIV siècle, l'insémination artificielle aurait été pratiquée par les arabes pour la reproduction des chevaux et ce grâce à ABOU-BAKR ENNACIRI. Toutefois la première expérience scientifique fut réalisée avec succès par le physiologiste italien Lauro SPALLANZANI en 1779 qui obtient trois chiots 62 jours après avoir inséminé artificiellement une chienne de race Barbets. En 1885, le vétérinaire français REPIQUET utilisa cette technique chez l'espèce chevaline pour sa clientèle.

Au début du XX ème siècle, IVANOV et ses collaborateurs pratiquèrent en Russie les premières IA chez les ovins. Par la suite, ils firent passer cette technique dans la pratique de l'élevage en mettant au point le vagin artificiel pour taureaux, béliers et étalons.

En 1938 déjà, plus de 1 million de vaches et 15 millions de brebis étaient inséminées en URSS. Les premières coopératives se créaient en 1936 au Danemark, 1938 et 1939 aux USA.

Néanmoins, la conservation du sperme à la température ambiante ne permettait pas le testage des géniteurs. Ce problème fut résolu en 1952 par Poldge et Rowson qui mirent au point les premières techniques de conservation par congélation dans de l'azote liquide à -196°C. C'est ainsi que l'insémination artificielle pris réellement son essor.

Cette biotechnologie est actuellement très répandue dans le monde. Son utilisation dans les pays en voie de développement reste en deçà par rapport aux pays développés. Ceci s'explique par :

- Ø Les exigences fondamentales d'un service d'insémination.
 - Û stimulation économique.
 - Û Qualités des techniques essentielles.
 - Û service fiable.
- Ø Personnel de service qualifié.
- Ø Organisation des services de terrain.
- Ø Approvisionnement en sperme.
- Ø Coût.
- Ø Contrôle.

En Algérie l'introduction de l'insémination artificielle date de l'époque coloniale. Après l'indépendance cette technique a connu une évolution très importante surtout avec la création du Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG).

I.2 Situation et progrès de la technique

Plusieurs grandes étapes ont marqué le développement de l'IA et les progrès dans la qualité du service rendu :

- La découverte du rôle bénéfique des antibiotiques et des sulfamides sur le pouvoir fécondant du sperme et la réduction du taux de la mortalité embryonnaire.
- La mise au point de méthodes rapides de congélation du sperme en paillette par JONDET en 1964 et en pastilles par NAGASE et NIWA en 1964 a considérablement simplifié les conditions pratiques de la préparation de la semence, et augmenté ainsi le potentiel de travail des centres (GHOZLANE, 2004).
- Le sexage des spermatozoïdes dont les progrès réalisés ces dernières années permettent d'envisager son utilisation dans le cadre de la production de semence et de l'insémination chez les espèces domestiques. En effet la séparation des spermatozoïdes X ou Y par cytométrie en flux en fonction de leur contenu en ADN a permis l'obtention de naissances du sexe souhaité chez sept espèces différentes. D'autres méthodes de sexage sont actuellement recherchées (DRUART et RIBEIRO BENTO DOS SANTOS, 2004).

Chapitre II : Facteurs liés à la qualité des gamètes

II.1 Les paramètres spermatiques

Deux types de facteurs séminaux sont susceptibles d'identifier la fertilité d'un mâle.

II.1.1 Paramètres quantitatifs

- **Volume** : Il est directement lu sur le tube de collecte gradué. Il est de 4 à 6ml chez le taureau adulte, et de l'ordre de 2ml chez le jeune, il varie selon les races, l'état physiologique de l'individu, l'âge, la saison, le rythme de collecte, la fréquence des récoltes, l'état d'excitation, les méthodes de récolte (CRAPLET et THIBIER, 1973) et les conditions sanitaires et alimentaires (HANZEN, 2007a).

- **Mobilité massale** : Elle signifie que les spermatozoïdes se meuvent par eux même et ne se déplacent pas passivement (HANZEN, 2007a). 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. 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. Sur une échelle d'évaluation de 1 à 4, un sperme de bonne qualité montre des tourbillons noirs et rapides, sous un microscope à contraste et à faible grossissement (HANZEN, 2007a).

• **Concentration massale** : Elle exprime le nombre de spermatozoïdes par masse, elle est déterminée par un comptage direct à l'aide d'une cellule hématimétrique, par comptage électronique, par densité optique, par volume cellulaire après centrifugation ou par néphélométrie. Pour la méthode de comptage avec cellule hématimétrique à 3% de NaCl, on applique la formule suivante :

$$\text{Concentration} = N \times 4 \times 10 \times D$$

N : est le nombre de spermatozoïdes comptés dans 4 grands carrés.

4 : puisque l'hématimètre comporte 16 grands carrés d'une surface totale égale à 1 mm².

10 : puisque la hauteur de la chambre de numération est égale à 0.1 mm.

D : c'est le degré de dilution.

• **Taux de mortalité** : les spermatozoïdes morts sont observés au microscope après coloration à la négrosine-éosine. Il doit être < 30%.

II.1.2 Paramètres qualitatifs

• **Couleur** : Chez le taureau, la couleur d'un sperme normal est dans la plupart des cas ivoire-crème (en fonction de la concentration en spermatozoïdes) (HASKOURI, 2000).

Certains taureaux ont un sperme de couleur jaunâtre imputable à la présence d'un lipochrome, il peut aussi avoir une couleur brunâtre, rosée, rougeâtre, bleuâtre (HANZEN, 2007a).

• **Viscosité du sperme ou consistance** : Elle est en rapport étroit avec la concentration en spermatozoïdes dans le plasma séminal. (HASKOURI, 2000). Le sperme du taureau est de consistance laiteuse et de couleur blanchâtre.

• **Anomalies morphologiques du spermatozoïde** : Selon HANZEN (2007a) deux types d'anomalies peuvent être observées :

ü **Primaire** : Si elle est d'origine testiculaire pendant la phase de spermatogenèse.

ü **Secondaire** : Pendant la phase de maturation (épididyme).

a) **Anomalie de la tête** : Lésion en bouton de l'acrosome, tête fuselée, vacuoles nucléaires, condensation de l'ADN, micro et macrocéphalie.

b) **Lésions de la queue** : Courbure de l'extrémité distale de la pièce intermédiaire (DMR), lésion de Dag, gouttelettes cytoplasmiques, queue en moignon, pièce intermédiaire en U.

• **Qualité bactériovirologique** : Le sperme de taureaux, normalement récolté très proprement renferme toujours des microbes saprophytes, tel que : *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium*,

Entérocoques, Proteus, Entérobactéries. La présence des microbes pathogènes résulte soit des processus pathologiques des organes génitaux soit de souillure de la semence lors de la récolte ou de sa préparation. Les 4 principaux microbes pathogènes : Brucella, Bacille tuberculeux, trichomonas, Vibrio-foetus (CRAPLET et THIBIER ; 1973).

II.1.3 Facteurs de variation des paramètres spermatiques

II.1.3.1 Alimentation

L'alimentation semble être un facteur limitant pour une production de semence de bonne qualité. (GERARD, 2005). Son effet est d'autant plus marqué en période pré pubertaire; une variation du régime alimentaire pourrait avoir une répercussion ultérieure sur la fécondité (CRAPLET et THIBIER, 1973).

II.1.3.2 Température

Une corrélation significative a été observée entre la variation de température et le pourcentage de spermatozoïdes vivants (COULIBALY, 1988 cités par SAUVEROCHE et WAGNER, 1993). En effet, toute augmentation de la température entraîne une forte mortalité. Un abaissement provoque une réduction de la vitesse de mobilité (CRAPLET et THIBIER, 1973).

II.1.3.3 Age

La fécondité augmente progressivement à partir de la puberté, elle atteint un maximum vers 4 - 5 ans et diminue ensuite progressivement. (CRAPLET et THIBIER, 1973).

II.1.3.4 Etat de santé

Toute maladie peut compromettre la spermatogenèse et conduit à la stérilité, souvent la morphologie des spermatozoïdes est altérée (CRAPLET et THIBIER, 1973).

II.1.3.5 Rythme de collecte

Le rythme de collecte influence également le nombre de spermatozoïdes par éjaculat dans de nombreuses espèces. Il a été observé en ovin et en bovin, une augmentation du volume, de la concentration et donc du nombre de spermatozoïdes par éjaculat lorsque la période d'abstinence s'allonge et une diminution de ces trois critères avec le numéro d'éjaculat lors d'éjaculations successives dans la plupart des études (DAVID, 2008).

II.2 Facteurs de variation de la production d'ovocytes et de leur qualité

II.2.1 Age

Ainsi, il a été démontré que le pourcentage d'œufs qui arrivent au stade blastocyste est plus faible chez les génisses que chez les vaches (REVEL et al.1995; DRIANCOURT et al. 2001 cités par FASSI 2006).

II.2.2 Stress et maladies intercurrentes

Le stress est l'une des causes de baisse de fertilité dans les troupeaux. Les maladies intercurrentes (mammite aiguë, boiterie, parasitisme...), les hyperthermies sont des formes de stress et exercent une action défavorable sur la fonction ovarienne et la qualité des ovocytes ou des embryons (NIBART, 1991 cité par FASSI, 2006).

Chapitre III : Facteurs liés à la pratique de l'insémination artificielle

III.1 Congélation du sperme

La congélation nécessite l'utilisation d'agents cryoprotecteurs, classiquement le Glycérol est utilisé pour congeler le sperme. (HANZEN, 2007b).

III.1.1 Phase de refroidissement : Le sperme est ajouté à du Laiciphos 10% + eau distillée, ce mélange est amené progressivement à la température 4°C, après on ajoute le jaune d'œuf 10% + eau distillée (HANZEN, 2007b).

III.1.2 Conditionnement : Une fois refroidi, le sperme sera conditionné en paillettes. Qu'on dispose dans un premier temps dans les vapeurs d'azote à quelques centimètres au dessus du niveau d'azote liquide de la cuve, au bout de 7 à 9 minutes, la congélation est obtenue et les paillettes sont plongées dans l'azote liquide à -196°C (HANZEN, 2007b).

III.2 Décongélation du sperme

Le réchauffement du sperme de taureau doit être aussi rapide que possible, la paillette sera tout d'abord secouée pour en faire tomber le reste d'azote liquide puis plongée et agitée dans de l'eau à 34-37°C. La décongélation s'observe au bout d'une trentaine de seconde. Pendant ce temps, il est conseillé de frotter le pistolet d'insémination pour le réchauffer. Cependant, si la température ambiante est inférieure à 20°C, il est préférable de maintenir la paillette dans l'eau de réchauffement jusqu'à son utilisation pour éviter tout choc thermique aux spermatozoïdes. L'intervalle décongélation-insémination peut être prolongé jusqu'à 60 minutes, si la paillette est maintenue à une température de 35°C (HANZEN, 2007b).

III.3 Matériels

Se compose d'un pistolet d'insémination d'une longueur de 40 à 45 cm et de 5 à 6 mm de diamètre comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine externe en plastique fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle (HANZEN, 2007b).

III.4 Méthodes d'insémination

Ü La première ou voie vaginale repose sur l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt du sperme dans la partie postérieure du canal cervical. Elle est pratiquement abandonnée voire réservée à des cas individuels.

Ü La seconde ou voie rectale est classiquement utilisée parce qu'elle est plus rapide, plus hygiénique et elle offre aussi la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état œstral de l'animal, aussi favorable à la libération d'ocytocine elle permet donc la remontée des spermatozoïdes à la jonction utéro-tubaire (HANZEN, 2007b).

III.5 Moment de l'insémination artificielle

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. Si l'on admet que la durée de l'œstrus est de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles (phénomène de capacitation), le meilleur moment pour obtenir une germination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (HASKOURI, 2000).

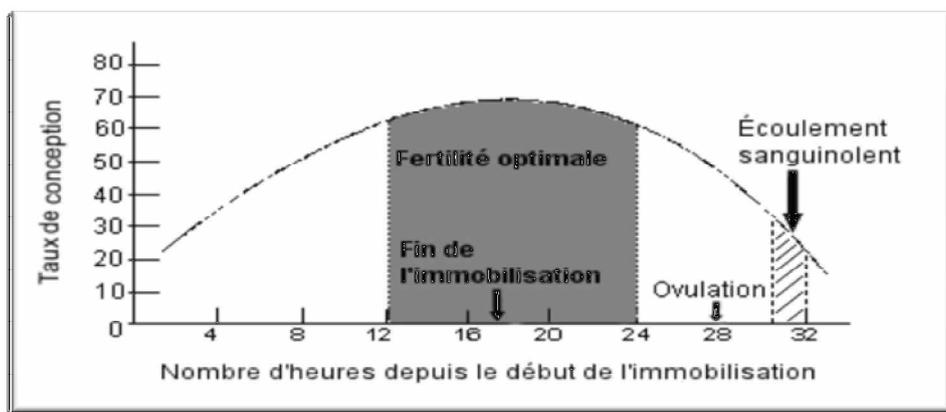


Figure 1 : Moment de l'insémination pour obtenir la meilleure fertilité (MURRY, 1996)

III.6 Lieu de dépôt de la semence

Classiquement, le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin. D'après HANZEN (2008) quelque soit l'endroit anatomique d'insémination, il en résulte un reflux de sperme vers la cavité vaginale, celui-ci étant moindre si l'insémination a été réalisée au niveau du corps ou des cornes utérines que si elle a été faite au niveau du col.

III.7 Hygiène

Tout le matériel d'IA doit être propre et hygiénique, le matériel jetable doit être à usage unique, comme il faut éviter de salir le pistolet, la gaine et la paillette, de même qu'il faudrait garder le matériel dans un endroit propre et exempt de toute poussière et se laver les mains avant et après l'IA (MILLAR, 1991).

Chapitre IV : Facteurs liés à la conduite de l'alimentation

La reproduction est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire, ainsi selon diverses études menées en France rapportées par COURTOIS (2005), l'alimentation est responsable de près de 60% des troubles de la reproduction.

Le rôle de l'alimentation et particulièrement énergétique est dominant dans le risque d'infertilité bovine signale ENJALBERT (1998), mais les excès azotés et la mauvaise conduite de l'alimentation minérale sont aussi fréquemment mises en cause.

Les déséquilibres nutritionnels peuvent avoir une répercussion immédiate sur la fin de gestation, le vêlage ou le tout début de lactation ou plus différé sur la période de mise à la reproduction (TILLARD, 2007).

IV.1 Déséquilibres énergétiques

Selon ENJALBERT (1998), le rôle de l'alimentation énergétique est dominant dans le risque d'infertilité, il est responsable pour COURTOIS (2005) de plus de la moitié des échecs à l'insémination.

IV.1.1 Déficit énergétique

IV.1.1.1 Durant le tarissement

Cette période semble être cruciale sur le plan alimentaire pour le bon démarrage de la lactation et pour la prévention des troubles qui entourent le vêlage.

Un bilan énergétique négatif peut être observé si les apports alimentaires ne sont pas adaptés aux besoins en fin de gestation et la baisse du niveau d'ingestion dans les jours précédant le vêlage.

Un bilan énergétique négatif pendant cette période se traduit par un amaigrissement de l'animal et une insuffisance de l'état corporel au moment du vêlage (COURTOIS 2005). Or d'après TILLARD (2007), cette perte de poids avant vêlage est associée à une durée d'anoestrus plus longue, des mises bas lentes et difficiles, des rétentions placentaires, des mérites ou des boiteries, mais aussi une aggravation du déficit énergétique post vêlage.

Une sous alimentation énergétique ante-partum pourrait également induire selon TILLARD (2007) une mobilisation précoce des réserves graisseuses, une stéatose hépatique et une réduction du métabolisme hépatique qui pourrait être impliqué dans la diminution de la fertilité.

Le même auteur fait remarquer qu'un déficit énergétique ante-partum pourrait altérer la qualité des ovocytes au cours des premiers stades du développement folliculaire et affecter l'ovulation ultérieure.

IV.1.1.2 En début de lactation

Le déficit énergétique en début de lactation semble être le facteur alimentaire ayant le plus d'impact sur la reproduction des vaches laitières (CALDWELL et al .2003).

L'axe hypothalamo-hypophysaire et particulièrement la sécrétion du GnRH et du LH semble être très sensible aux variations du métabolisme énergétique (MONGET, 2004), ainsi d'après BEAM et BULTER (1999) cité par TILLARD (2007), la sécrétion de ces deux hormones est inhibée pendant la phase d'aggravation du déficit énergétique post-partum, ce qui sera à l'origine selon COURTOIS (2005) :

- Û D'un retard dans la reprise de la cyclicité avec un allongement des intervalles V-V, V-IAf et V-IA1.
- Û D'une diminution de l'expression des chaleurs.
- Û D'une augmentation du nombre de vaches à 3IA et plus.

D'autre part, une lactation élevée associée à une insuffisance énergétique favorisent l'hypoglycémie et concourent indirectement à perturber la reprise de l'activité ovarienne (MIALOT et BADINAND, 1985).

D'après ENJALBERT (1998), les premières ovulations sont retardées chez les vaches en bilan énergétique négatif mais celui ci affecte aussi l'expression des chaleurs. Cependant l'expression réduite de l'œstrus semble être limitée à la première ovulation post-partum signale SPICER et al (1990), WESTWOOD et al (2002) cités par TILLARD (2007).

Toujours d'après TILLARD (2007), le déficit énergétique cumulé, maximal et la durée totale du déficit sont associés à un allongement de l'intervalle V-1^{ère} chaleur ou une baisse du taux de réussite de l'IA1, ce paramètre est associé aussi à un bilan énergétique mesuré au moment de la 1^{er} insémination, ainsi plusieurs études rapportées par le même auteur ont montré que l'équilibre énergétique au moment de l'IA1 ou en tout début de gestation pourrait affecter le développement embryonnaire.

Ainsi selon HANZEN (1996), la fréquence des mortalités embryonnaires augmente avec la perte de poids de l'animal.

Le déficit énergétique en début de lactation a été associé à de multiples problèmes de reproduction et de santé comme en témoigne la figure 2.

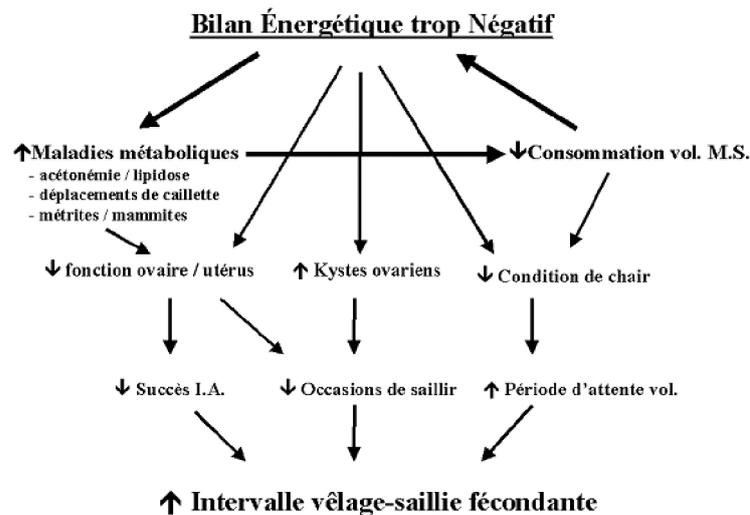


Figure 2 : Effets sur la reproduction d'un déficit énergétique trop marqué en début de lactation (CALDWELL, 2003)

IV.1.2 Excès énergétique

De nombreux auteurs signalent que les excès énergétiques ante-partum sont plus fréquents que les déficits. En vue d'une bonne préparation au vêlage le risque de suralimentation est élevé, mais aussi l'excès en aliments trop énergétique pendant une période trop longue sont souvent responsable d'un excès d'embonpoint au vêlage qui peut entraîner des difficultés d'expulsion du veau, et donc indirectement des rétentions placentaires et des métrites (MAYER, 1978 cité par TILLARD, 2007), mais aussi des troubles métaboliques, cétose, fièvre du lait, paralysie post-partum ou des déplacements de la caillette.

La plupart de ces troubles évoqués ont des conséquences négatives sur les performances de reproduction.

IV.2 Déséquilibres azotés

Le déficit et l'excès sont tous deux pénalisant pour la reproduction, cependant les carences en azote ne peuvent être impliquées dans la reproduction que lorsqu'elles sont fortes et prolongées (ENJALBERT 1998).

Selon le même auteur un déficit d'azote dégradable entraîne indirectement un déficit énergétique par une moins bonne digestion ruminale, cela a été rapporté aussi par BEEVER (2006) cité par TILLARD et al (2007) signalant qu'une sous alimentation azotée avant vêlage ou en tout début de lactation diminue l'ingestion et le rendement de la digestion des aliments qui à leur tour peuvent pénaliser les performances globales de l'animal (production et reproduction).

Les conséquences d'un excès d'azote dégradable sont plus fortes et plus nombreuses. Elles entraînent selon ENJALBERT (1998) :

- Ø Un déficit énergétique accru en raison de la consommation d'énergie par le foie pour la détoxification de l'ammoniac absorbé par la muqueuse ruminale.
- Ø Conséquence de la circulation d'urée et d'ammoniac :
 - Û Diminution du pH utérin affectant la survie des spermatozoïdes.
 - Û Effet toxique potentiel sur les spermatozoïdes et l'ovocyte voir l'embryon, pouvant entraîner un allongement de l'intervalle entre chaleurs.
 - Û Diminution du taux de progestérone sanguin.

Ces divers effets notés par cet auteur ont d'avantage de conséquences sur la réussite à l'IA que sur la durée de l'anoestrus post-partum, ainsi WESTWOOD et al (2002) cité par BOSIO (2006) ont montré que les vaches nourries avec une ration à forte teneur en azote dégradable perdent d'avantage de poids en début de lactation, ont un TRIA1 plus faible et un intervalle V-IAf prolongé.

IV.3 Déséquilibre en minéraux, vitamines et oligoéléments

Trois principaux minéraux de l'alimentation de la vache laitière sont impliqués dans les problèmes de reproduction.

- **Calcium** : Certaines études ont montré l'impact négatif du déficit en calcium sur la réussite de l'insémination artificielle. Ainsi, l'hypocalcémie semble souvent être associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine, et aux métrites (BOSIO, 2006), mais des prolapsus utérins, des difficultés au vêlage et une fréquence accrue des kystes ovariens, ont également été signalés par TILLARD (2007).

- **Phosphore** : Une diminution des apports en phosphore induit généralement une baisse de la fertilité ou un allongement de la période d'anoestrus (TILLARD, 2007). Lorsque le déficit excède les 50% des besoins, une augmentation de la fréquence des repeat-breeding, des kystes ovariens et des anoestrus sont ainsi observés.

- **Magnésium** : Un déficit en apports se traduit par une baisse du taux de réussite de l'insémination artificielle, un allongement de l'intervalle V-IAf, une fréquence plus élevée de retard d'involution utérine et de rétention placentaire (TILLARD, 2007).

- **Oligoéléments et vitamines** : La relation entre oligoéléments, vitamines et fertilité reste très controversée (TILLARD, 2007). Les carences en cobalt, cuivre, iode, sélénium, vitamine A, peuvent affecter les performances de reproduction. D'après HARISSON et al (1984) cité par BOSIO (2006), une carence en sélénium augmenterait le risque de kystes ovariens. Le même auteur

souligne aussi qu'une carence en vitamine A et en β -carotène affecte d'avantage le développement fœtal que la fonction ovarienne, se traduisant par une diminution du TRIA1.

Chapitre V : facteurs liés à la conduite de la reproduction

V.1 Délai de mise en reproduction

Le délai de mise en reproduction est en fonction de la reprise de l'activité ovarienne c'est-à-dire de l'apparition des chaleurs chez la femelle bovine signale BEKHOUCHE (1999). D'après CRAPLET et THIBIER (1973), les 1^{ères} chaleurs apparaissent 20 à 40j après vêlage et il faut faire inséminer ni trop tôt ni trop tard de manière à laisser un temps de repos optimum au tractus femelle.

Ainsi HANZEN et al (2000) cité par BALLERY (2005) conseillent de ne pas mettre à la reproduction des vaches laitières avant 45 à 50 j après vêlage en raison de l'involution utérine et les 1^{ères} chaleurs discrètes.

FRIGGENS (2007) note que le 2^e œstrus est associé aux meilleures probabilités de conception chez les vaches laitières hautes productrices.

Pour HANZEN et al (1996), la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^e jour du post-partum se maintient entre 60^e et 120^e jour puis diminue par la suite. Cependant le retard dans la date de mise en reproduction reste un facteur important de mauvaise fécondité et qui explique la plus grande part de l'allongement de l'intervalle V-IAf.

V.2 La détection des chaleurs

La détection des chaleurs semble être le principal facteur responsable des pertes économiques en reproduction (BRASSARD et al, 1997). Une mauvaise détection contribue selon HANZEN (2008) à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation.

Elle constitue après l'alimentation, le second facteur d'infertilité dans les élevages laitiers ayant recours à l'insémination artificielle (COURTOIS, 2005).

V.2.1 Définition de l'œstrus

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

Selon le Larousse agricole la chaleur est le comportement particulier d'une femelle correspondant à la période appelée œstrus pendant laquelle cette femelle accepte l'accouplement avec un mâle et peut être fécondée.

La réussite de l'IA est fonction de la spécificité des signes observés pour la détection (figure 3). Afin de déterminer le moment le plus propice à l'IA, il importe de bien connaître les signes de

chaleurs et surtout de reconnaître les 3 stades du développement de la chaleur, soit le pro-œstrus, l'œstrus et le post-œstrus.

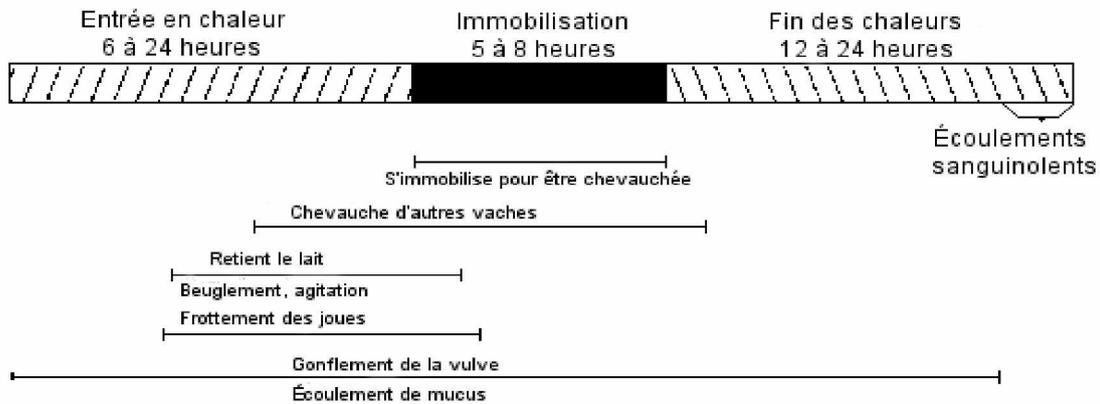


Figure 3: Signes des chaleurs (MURRY, 1996)

Cependant l'immobilisation lors du chevauchement reste le signe le plus spécifique, il correspond à l'acceptation du coït, il n'est jamais observé en dehors de l'œstrus signale BOSIO (2006), son observation a permis la détection de 65% des chaleurs rapporte CUTULLIC (2006). Ainsi le taux de réussite de l'IA est plus élevé lorsque le signe de chaleur observé est l'acceptation du chevauchement (figure 4).

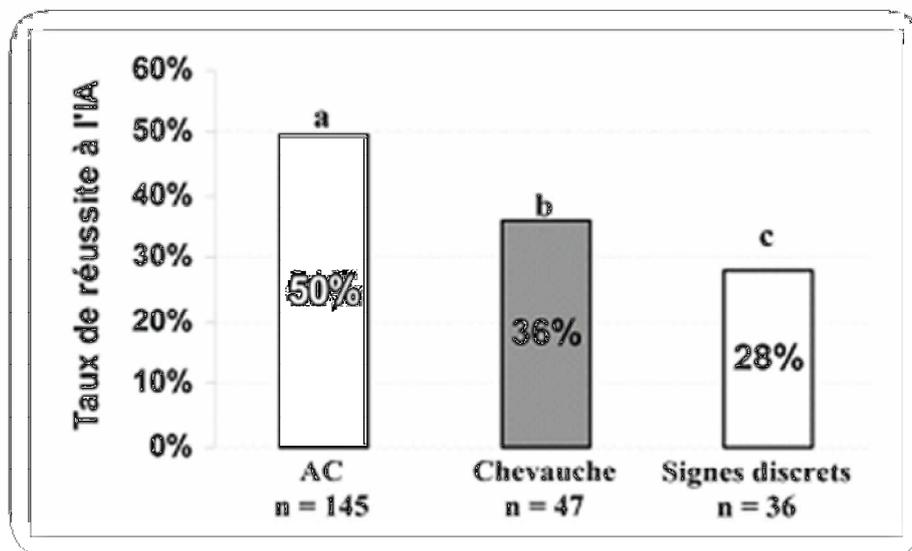


Figure 4 : Taux de réussite à l'insémination en fonction de la modalité de "signe" de détection, races Normande et Prim'Holstein confondues (n=228) a différent de b ($P < 0,10$) et de c ($P < 0,05$) (CUTULLIC, 2006)

Le taux de réussite à l'IA est plus faible chez les vaches présentant moins de 3 acceptations de chevauchement signale DRANSFIELD et al (1998) cité par CUTULLIC (2006).

PONSART (2006) a montré que le pourcentage de femelles inséminées en dehors de la période d'ovulation est plus faible lorsque la 1^{ère} insémination est faite sur des chaleurs confirmées par plusieurs signes que lors d'une détection basée sur l'observation d'un seul signe (4,9% vs 10%).

L'efficacité de la détection des signes de chaleurs dépend de la fréquence mais aussi de la durée d'observation.

Selon PACCARD (1987) rapporté par BEKHOUCHE (1999), trois observations par jour avec des durées assez importantes de 20 à 30 minutes chacune, le matin, le soir et accessoirement en milieu de journée semblent être nécessaires pour l'obtention d'un taux de détection de chaleurs élevé et ce au moment où les animaux sont calmes et où l'observation n'est pas affectée par d'autres tâches.

CHASTANT-MAILLARD (2008) enregistre des taux de détection dépassant les 85% avec trois observations par jour pendant 15 min au calme, hors traite et affouragement (tableau 1).

Tableau 1 : Influence du nombre d'observations sur la qualité de la détection des chaleurs (CHASTANT-MAILLARD, 2008)

Fréquence des observations (15 mn/obs)	% de vaches détectées en chaleurs
3 : aube, midi, soir	86
2 : aube, soir	81
1 : aube	50
soir	42
midi	24

D'après HANZEN et al (1996), une insuffisance de la fréquence de détection des chaleurs ou l'interprétation de leurs signes semble être à l'origine du fait que 4 à 26% des animaux ne sont pas réellement en chaleurs lors de leur insémination.

De nombreuses études rapportent DISENHAUS et al (2005) ont montrées que la diminution du temps passé à la détection des chaleurs était un des facteurs de risque de l'allongement de l'intervalle V-IA1 et de la réussite de celle-ci.

Cependant l'expression des chaleurs est devenu frustré rapportent VAN EADENBURG et al (1996) cité par DISENHAUS (2005) avec une durée de moins de 12 heures et une faible proportion de vaches acceptant le chevauchement. Ainsi l'IA au mauvais moment semble être plus fréquente chez les animaux manifestant peu leurs chaleurs (MICHEL et al. 2003).

La discrétion de l'expression des chaleurs peut être compensé au moins partiellement par l'utilisation des aides à la détection note DISENHAUS (2005), cependant ils ne doivent en aucun cas remplacer les périodes d'observations recommandées (LACERATE et al, 2003).

V.2.2 Effet des différents facteurs sur le comportement sexuel

Multiplés sont les facteurs qui conditionnent l'extériorisation normale des symptômes de l'œstrus :

- **Le mâle** : D'après HANZEN (2008), la présence continue du mâle est responsable d'une moindre expression de chaleurs. A l'inverse la présence d'un taureau détecteur, d'un taureau ou d'une vache nymphomane pourrait augmenter la probabilité d'observer un comportement de monte passive par les vaches en chaleurs.

- **Le climat** : Les fortes températures externes peuvent être responsables d'une réduction de la durée mais aussi de l'intensité de l'œstrus (HANZEN, 2008). LACERATE et al (2003) signalent que le stress causé par des températures élevées entraîne une diminution de la durée de chaleurs mais aussi la réduction du nombre de chevauchement.

- **Rythme circadien** : L'activité sexuelle se manifeste avec plus d'intensité au cours de la nuit (HANZEN, 2008) de même LACERATE et al (2003) rapportent que 70% des activités de monte surviennent entre 18 h et 6 h.

- **La stabulation** : L'œstrus des animaux en stabulation entravée est d'une durée plus courte que celui en stabulation libre (HANZEN, 2008). Cependant WASHBURN et al (2002) cités par DISENHAUS (2005) observent une meilleure détection des acceptations de chevauchement en pâture qu'en stabulation.

La nature du sol est aussi d'une importance certaine, d'après HANZEN (2008), le nombre de chevauchement est élevé sur sol boueux que dur, mais aussi la durée des chaleurs qui est plus longue.

- **Troupeau** : La taille du troupeau n'influence pas la durée de l'œstrus (HANZEN, 2008), cependant l'agrandissement du troupeau pourrait diminuer la performance de détection (DISENHAUS, 2005).

En revanche d'après LACERATE et al (2003), le niveau d'activité et d'extériorisation des chaleurs dans l'ensemble du troupeau semble être plus bas si le nombre de vache en phase œstrale est moins important.

• **Etat de santé de la vache :** L'extériorisation des chaleurs est souvent réduite par des affections de l'appareil locomoteur. Les vaches présentant une douleur au niveau des pieds ou des membres montrent une activité de chevauchement moins intense et acceptent moins souvent le chevauchement (GRANDIS, 2008).

V.3 Synchronisation des chaleurs

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

L'efficacité des différents protocoles de synchronisation dépend de plusieurs facteurs notamment la cyclicité avant traitement, stade du cycle de début du traitement, type d'insémination post traitement (TILLARD, 2007) et (GRIMARD et al, 2003).

Le taux de fertilité à l'œstrus induit varie grandement entre les élevages (GRIMARD et al, 2003).

Les prostaglandines n'agissent que sur la régression du corps jaune et n'ont pas d'effet direct sur la croissance folliculaire (GRIMARD et al, 2003). Ainsi une dispersion du délai de retour en chaleur a été notée par HANZEN (2003). Le taux de réussite à l'IA obtenu avec ce protocole est beaucoup plus élevée lorsque l'IA est réalisée sur chaleurs observées (TILLARD, 2007), de même le taux de gestation est inférieur à celui enregistré sur chaleurs naturelles rapporte HANZEN (2003).

La synchronisation des chaleurs est meilleure avec les traitements basés sur l'association GnRH-PGf2 α qu'avec les PGf2 α seules, car elle permet de synchroniser aussi la maturation folliculaire et permet une IA à temps fixe sans détection des chaleurs (HANZEN, 2003). En élevage laitier aux USA, l'utilisation systématique de ces traitements a amélioré les résultats de reproduction par rapport à l'IA sur chaleurs observées après injection de PGf2 α signalent PURSLEY et al (1997) cités par GRIMARD et al (2003).

En revanche, selon ALMINER et al (2002), PURSLEY et al (1997), STEVENSON et al (1999) cités par TILLARD (2007), les taux de gestations obtenues chez des vaches laitières semblent être identiques avec les 2 protocoles cités précédemment.

L'association œstrogène-progestagène agit sur la croissance folliculaire mais aussi sur la durée du corps jaune et permet ainsi une synchronisation satisfaisante des ovulations (GRIMARD, 2003).

Ce type de traitement a permis d'avancer chez des vaches laitières, les vêlages par rapport à des IA sur chaleurs observés (un gain de 15 jours sur l'intervalle V-IAf) signalent GRIMARD et al (2003).

Ainsi d'après BURK et al (1996) ; STEVENSON et al (1999) cité par TILLARD (2007), le taux de réussite à l'IA après traitement aux œstrogènes-progestagènes semble être plus élevé lorsque l'IA est réalisée sur chaleurs observées.

Une injection d'eCG au retrait du dispositif améliore les résultats lorsque les animaux sont non cyclés rapportent CHUPIN et al (1977) cité par TILLARD (2007).

Chapitre VI : Facteurs liés à l'animal

VI.1 Age

Diverses études notent que les pathologies du post-partum des vaches laitières ont tendance à être différentes d'une tranche d'âge à l'autre qu'on soit en présence de primipares ou multipares.

L'âge a aussi une influence sur la durée de l'involution utérine ainsi que la reprise de l'activité cyclique de l'ovaire, il est normal de penser que l'âge joue un rôle prépondérant dans le recouvrement des capacités reproductrices des femelles.

C'est ainsi que des observations opposées ont été rapportées à l'encontre des variations des paramètres de fécondité et de fertilité en fonction de l'âge.

Certaines d'entre elles n'enregistrent aucune influence de l'âge de l'animal sur l'intervalle entre vêlages (SLAMA et al, 1976).

D'autres constatent tant en bétail laitier que viandeux une diminution de l'intervalle entre vêlages ou entre le vêlage et l'insémination fécondante (HANZEN et al, 1996)

VI.2 Génétique

L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0,01 et 0,05. Il serait donc très difficile de réaliser un programme de sélection basé sur ces paramètres (HANZEN et al, 1996).

Il a été mis en évidence dans différentes études une corrélation génétique négative chez les bovins entre la fertilité femelle et la production de lait.

Cette corrélation génétique avec la production, mesurée en début de lactation, est défavorable (-0,3 à -0,5) de sorte qu'une sélection orientée uniquement vers la productivité laitière dégrade probablement le taux de réussite de -0,3 à -0,5 point par an (BOICHARD et al, 2002).

VI.3 Etat Corporel

Il a été prouvé que les notes de l'état corporel au vêlage et la perte de l'état corporel en début de lactation sont liées à la santé, à la fertilité et à la production laitière (MARKUSFELD et al 1997, cité par HADEF 2007).

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

STEPFFAN et HUMLOT (1985) pensent que les vaches dont l'état corporel est inférieur à la normale ont une fertilité inférieure d'environ 10 % et présentent un retard de fécondation de 13 jours. Les vaches grasses, en revanche, ont une fertilité satisfaisante et ne présentent ni retard d'insémination ni retard de fécondation.

Le taux de réussite à la première insémination apparaît significativement inférieur (d'environ 10%) chez les vaches mettant bas avec une note d'état corporel insuffisante (< 2,5). Les femelles dont la note d'état est supérieure à 3,5 au vêlage ou à la première insémination présentent un intervalle V-IAf significativement réduit par rapport aux autres animaux au même stade (LOPEZ-GATIUS et al, 2003).

Les mêmes auteurs notent que tant que l'état corporel est bon au moment de l'accouchement, la perte de poids et l'infertilité au post-partum sont moins manifestées.

VI.4 L'effet du niveau de la production et de l'allaitement sur la fertilité

VI.4.1 L'effet de l'allaitement sur la fertilité

De nombreuses observations hormonales ou zootechniques rapportés par HANZEN (2007c) confirment l'effet inhibiteur de la succion du pis sur la reprise d'une activité ovarienne au cours du post-partum. Une vache allaitante a donc 8,1 fois plus de risque d'être en anœstrus à 60 jours post-partum qu'une vache tarie (DUCROT et al, 1994 cité par GRANDIS, 2008).

La durée de l'anœstrus est plus grande lorsque l'accès à la mamelle est permanent que s'il est limité à une ou plusieurs périodes journalières. Selon SMITH et VINCENT (1975), lorsqu'on retire précocement le veau de la mère après le vêlage (30 jours), les premières chaleurs et la fécondation survenaient plus tôt après le vêlage.

L'allaitement se traduit notamment par une réduction de la sécrétion de GnRH et de la sensibilité hypophysaire à l'action stimulatrice de cette dernière. Le sevrage s'accompagne d'une sécrétion accrue de la LH, effet qui dépendrait néanmoins du niveau d'apport alimentaire.

Le mécanisme hormonal de l'effet de la succion est loin d'être clarifié. Il ne semble pas cependant que la FSH, la prolactine ou les corticoïdes puissent être considérés comme des facteurs essentiels. L'inhibition de l'effet rétroactif positif exercé par les œstrogènes sur la libération de la LH a également été avancée. L'implication de la LH est davantage démontrée souligne HANZEN (2007c).

VI.4.2 L'effet du niveau de production sur la fertilité

Une intense sélection génétique basée principalement sur les caractères de production, les progrès dans l'alimentation des animaux et l'amélioration technique dans la conduite d'élevage ont permis une progression spectaculaire de la production laitière bovine. Ainsi, la production par lactation et par vache a augmenté de près de 20 % de 1980 à 2000 aux Etats-Unis (LUCY, 2001). Sur la même période, les indices de reproduction se sont eux détériorés (figure 5).

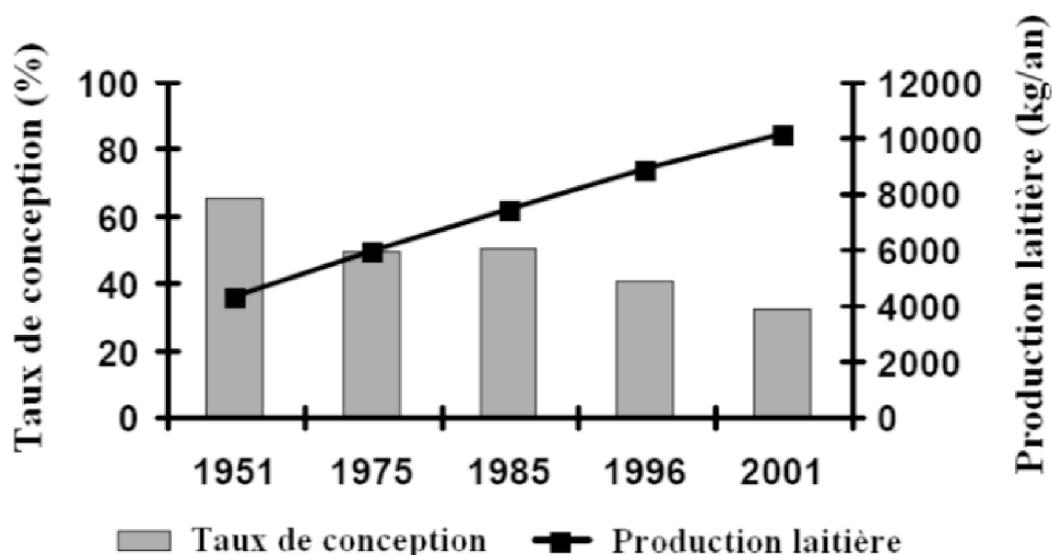


Figure 5

Figure 5 : Evolution de la production laitière et du taux de conception en race Prim'Holstein aux Etats-Unis (BUTLER et al, 1989 cité par BOSIO, 2006)

Il existe donc clairement une relation génétique négative entre production laitière et reproduction (HANSEN, 2000).

L'opposition entre taux de réussite et production dépend fortement de la durée de lactation considérée. A partir du 4^{ème} mois, la gestation a un effet dépressif croissant et marqué sur la lactation. D'autre part, la durée de lactation des vaches fécondées précocement, limitée par la fin de la gestation, est généralement inférieure à 305 jours, ce qui induit une opposition artificielle et forte entre fertilité et production de référence. L'opposition réelle entre fertilité et production doit donc être estimée en début de lactation, à partir des 3 ou 4 premiers contrôles laitiers (BOICHARD, 2002).

Ce dernier pense que l'opposition entre production et fertilité s'est traduite en France par une dégradation d'environ -0,3 à -0,5 point de réussite chaque année sous l'effet de la sélection laitière. L'impact a priori modeste de la production laitière sur les performances de reproduction reste important car elle concerne l'ensemble des vaches d'un troupeau, contrairement aux maladies qui n'en affectent qu'un petit nombre.

Pour ESPINASSE et al (1998), le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le TRIA1 chez les multipares.

La production laitière serait reliée négativement au retour à une cyclicité normale, davantage chez les vaches multipares que chez les primipares. Son augmentation en début de lactation est négativement corrélée avec l'expression des chaleurs à la première ovulation (TAYLOR et al, 2004 cité par BOISO, 2006)

La production laitière à l'IA présente une influence significative sur la mortalité embryonnaire tardive, plus fréquente chez les fortes productrices (DISENHAUS et al, 2005).

Chapitre VII : Santé de l'animal et affections de l'appareil reproducteur

Le vêlage et la période périnatale constituent des moments préférentiels d'apparition de pathologies métaboliques et non métaboliques susceptibles d'être à moyen ou long terme responsables d'infertilité et d'infécondité.

VII.1 L'accouchement dystocique

L'accouchement dystocique s'accompagne d'une augmentation de la mortalité périnatale. Il détermine aussi la fréquence des pathologies de post-partum ainsi que les performances ultérieures des animaux.

L'accouchement dystocique est dû dans la majorité des cas, à une disproportion foeto-pelvienne résultant de l'influence de facteurs foetaux et maternels.

La gémellité peut être aussi à l'origine de troubles durant le post-partum, elle raccourcit la durée de la gestation. Elle augmente la fréquence d'avortement, d'accouchements dystociques, de rétention placentaire, de mortalité périnatale, de métrites et de réforme (HANZEN et al, 1996).

La fréquence de la gémellité dans l'espèce bovine est comprise entre 0,4 à 11,3% (RUTELDGE, 1975, cité par OUNIS et BOUJENANE, 2006).

VII.2 La rétention placentaire

La rétention placentaire, encore appelée rétention des annexes foetales ou non délivrance, est définie par un défaut d'expulsion des annexes foetales après l'expulsion du fœtus au-delà d'un délai considéré comme physiologique.

La rétention placentaire a une fréquence comprise entre 1,96 et 55% (VALLET et BADINAND, 2000).

Par ailleurs, elle constitue un facteur de risque de métrites (ARTHUR et al 1996, cité par BOSC, 2002).

La rétention placentaire est incriminée dans l'apparition de nombreux troubles métaboliques. Elle serait en association avec les métrites, responsable d'une augmentation du taux de fièvre vitulaire,

d'acétonémie, d'acidose (CHASSAGNE et al, 1996 ; MARKUSFELD, 1987 et VALLET 1985 cité par BOSCH, 2002).

La rétention placentaire est à l'origine de l'augmentation du nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une insémination fécondante, de l'intervalle V-IA1, intervalle V-IAf, et de l'intervalle vêlage – vêlage.

Elle serait en outre à l'origine d'une diminution du taux de réussite à la première insémination. (ARTHUR et al, 1996 ; PETERS et al 1995 ; MULLER et al, 1974 cité par BOSCH, 2002). Elle augmente donc, le risque de réforme et entraîne de l'infertilité ainsi que de l'infécondité.

VII.3 Kystes ovariens

Chez la vache, un kyste ovarien est défini comme une structure de type folliculaire dont la taille est supérieure à 25 mm et qui persiste plus de 10 jours.

Cette pathologie ovarienne reste considérée comme une cause majeure d'infertilité en élevage laitier. Selon FOURICHON et al 2000, cité par BOROWSKI (2006), le premier œstrus est retardé de 4 à 7 jours en moyenne, la première insémination est retardée de 10 à 13 jours en moyenne, enfin le pourcentage de réussite à la première insémination est diminué de 11 à 20 %.

La plupart des kystes se développant durant le post-partum régressent spontanément. Cependant, plus de 50 % de ces kystes diagnostiqués disparaissent spontanément et ne perturbent pas la cyclicité ultérieure. Ces kystes ne sont en outre observés que chez 10 à 15 % des vaches laitières qui présentent des troubles de la reproduction (MIALOT et al, 2005).

Parmi les facteurs de risque d'apparition et/ou de non régression spontanée de ces kystes post-partum, la saison du vêlage (risque augmenté l'été), l'augmentation du rang de lactation et de la production laitière sont identifiés.

Concernant l'influence de l'état corporel sur l'incidence des kystes ovariens, l'augmentation importante (> 1 point) de la note d'état au cours des 60 derniers jours précédant le vêlage constitue un facteur de risque (LOPEZ-GATIUS et al, 2002).

VII.4 Métrites

Les métrites sont des inflammations de l'utérus. On distingue deux grands types de métrites:

Les métrites puerpérales aiguës et les métrites chroniques ou catarrhales (inflammation de la muqueuse avec hypersécrétion) (Institut de l'élevage 1994). Elle a chez les vaches laitières une fréquence comprise entre 2,5 et 36%.

Les métrites s'accompagnent d'infertilité et d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, de lésions podale ou encore de kystes ovariens.

Leurs effets sur la production laitière apparaissent faibles voire inexistant (MARKUSFELD 1990, GROHN et al. 1990, cité par HANZEN et al, 1996).

VII.5 La fièvre vitulaire

La fièvre vitulaire aussi appelée parésie ou hypocalcémie de parturition, affecte 1.4 à 10.8 % des vaches laitières.

La manifestation par l'animal d'une fièvre vitulaire est susceptible d'entraîner diverses conséquences. Elle constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies du post-partum (MARKUSFELD, 1987 ; GROHN et al, 1990 et BIGRAS-POULAIN, 1990 cité par HANZEN et al, 1996).

Chapitre VIII : Facteurs d'ordre fonctionnel

VIII.1 Anoestrus

La fécondité d'un troupeau représente un facteur essentiel de rentabilité. L'optimum économique, en élevage bovin, est d'obtenir un veau par an et par vache ce qui signifie que l'intervalle vêlage nouvelle fécondation ne devrait pas dépasser 90 à 100 jours (DRION et al, 2002).

L'anoestrus post-partum est défini Comme étant l'absence de manifestations œstrales jusqu'à 60 jours post-partum, représente le facteur majeur responsable de l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage et de là une perte économique substantielle (HANZEN, 2007). L'incidence de l'anoestrus post-partum sur un troupeau varie entre 10 et 40 % (FISHER et al, 1998).

La remise à la reproduction post-partum est conditionnée par 2 facteurs essentiels : L'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne (DRION et al, 2002).

VIII.1.1 Involution utérine

L'involution utérine se définit comme étant le retour de l'utérus à son poids et à sa taille d'avant parturition, c'est à dire à un état pré gravidique autorisant à nouveau l'implantation de l'œuf fécondé. (AGUER et CHASTANT-MAILLARD, 1998).

Assez tôt après le part, il y a établissement d'une relation marquée, entre l'activité ovarienne et celle de l'utérus (DARWASH et al, 2001).

Les hormones intervenant dans le contrôle de l'involution utérine sont représentées essentiellement par les prostaglandines et secondairement par les œstrogènes.

L'involution utérine dure environ 30 jours et peut durer jusqu'à 50 jours. Cette durée est fonction de divers facteurs tels le nombre de lactations, la saison ou la manifestation par l'animal de complications infectieuses ou métaboliques au cours du post-partum (HANZEN, 2008).

Ses effets sur les performances de reproduction ont été peu étudiés. Cependant, le facteur infectieux, à l'origine d'un retard réduirait de manière significative la fertilité ultérieure de la vache (HANZEN et al, 1996).

VIII.1.2 La reprise de l'activité ovarienne au cours du post-partum

La reprise d'une activité ovarienne après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de la GnRH et d'une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone. Ces phénomènes sont acquis vers le 10ème jour du post-partum chez la vache laitière et entre le 20ème et le 30ème jour suivant le vêlage chez la vache allaitante. La reprise de l'activité ovarienne a une durée comprise entre 20 et 70 jours en Bétail laitier (HANZEN et al, 1996).

La reprise précoce de cette activité ovarienne post-partum chez la vache doit permettre la réalisation dans les délais requis, d'un intervalle vêlage 1^{er} service de 55 jours et un intervalle vêlage - conception de 85 jours (SAVIO et al, 1990, cité par HADEF, 2007).

Des retards dans l'initiation de l'ovulation et de l'expression de signes œstraux sont associés avec des taux de conception réduits et des intervalles vêlage-conception allongés.

Une meilleure fertilité se voit chez les vaches inséminées après avoir présenté plusieurs œstrus avant le début de la période de reproduction que chez celles inséminées lors de leur premier œstrus (SENATORE et al, 1996 cité par HADEF, 2007).

Les facteurs responsables de l'anoestrus sont multiples (HANZEN, 1986). Ils concernent l'alimentation, le niveau de production laitière, la saison, l'âge de l'animal, les troubles métaboliques tels l'acétonémie ou infectieux de l'utérus, mais surtout le caractère allaitant ou lactant de l'animal (OPSOMER et al, 2000 ; SHRESTHA et al, 2004 ; TAYLOR et al 2003, TOUZE et al, 2004 cité par BOISO, 2006).

L'anoestrus constitue un facteur d'infécondité et d'infertilité, habituellement définie par la présence d'un kyste sans présence simultanée d'un corps jaune.

La manifestation par l'animal d'une pathologie kystique accroît le risque de réforme et entraîne de l'infécondité et de l'infertilité. C'est par ailleurs une pathologie dont le risque de réapparition au cours de la lactation suivante a été démontré (HANZEN et al, 1996).

VIII.2 Repeat-breeding

Désignant à l'origine les femelles non fécondées après trois (3) inséminations faites sur des cycles de durée normale de 18 à 24 jours (VALLET et BADINAND, 2000).

Le déroulement des cycles œstraux n'étant pas altéré, l'infécondité ainsi que l'infertilité de ces animaux sont donc plutôt à rattacher, soit à une absence de fécondation, soit à une mortalité embryonnaire survenant précocement avant 16 jours du cycle.

Cela se traduit par une diminution du taux de réussite à la première insémination.

VIII.3 chaleurs irrégulières

Certains animaux peuvent avoir des chaleurs espacées de plus de 24 jours ou de moins de 16 jours. On parlera respectivement de cycles longs et de cycles courts voir de nymphomanie.

La fréquence de d'apparition des cycles longs dépend partiellement de la bonne détection des chaleurs ; en particulier si la durée des cycles correspond à un multiple de la durée normale.

Les cycles courts sont plus fréquents et représentent un phénomène normal au cours du post-partum, mais deviennent pathologiques si leur durée est inférieure à 10 jours (HUMBLOT et THIBIER, 1977).

PARTIE EXPERIMENTALE

Insémination artificielle :

Etude des facteurs influençant la réussite.

Cas d'une ferme privée

Chapitre I : METHODOLOGIE

I.1 Objectifs :

Ce travail a été mené sous forme d'expérimentation non dirigée, il a pour objectifs essentiels :

- La recherche d'informations permettant l'évaluation des performances de reproduction du troupeau bovin laitier.
- De situer les performances de ce troupeau par rapport aux normes admises.
- De recenser les points forts et les points faibles de la conduite de la reproduction du troupeau.
- Et enfin de localiser les facteurs ayant un effet déterminant dans la réussite des inséminations.

I.2 Approche méthodologique

I.2.1 Choix de l'exploitation

L'étude a été réalisée à la ferme « LAHYANI », située dans la commune de Chaaiba à 16 km du chef lieu de Tipaza. D'une superficie de 300 ha, cette exploitation a été choisie pour les raisons suivantes :

- La ferme se trouve dans la plaine de la Mitidja, considérée comme un bassin laitier des plus importants d'Algérie.
- L'importance de son effectif et sa vocation à tendance lait.
- La taille de l'exploitation et la superficie consacrée aux fourrages.
- La disponibilité des informations, notamment celles relatives à la conduite de la reproduction du cheptel.
- Une longue tradition dans la pratique de l'insémination.

I.2.2 Déroulement de l'enquête

L'enquête a été effectuée sur la base d'un document (annexe 1) comportant la recherche d'informations qualitatives et quantitatives sur l'ensemble des paramètres de conduite ayant un rapport avec les inséminations. Les données ont été récoltées soit :

- Sur la base de données informatisée de l'exploitation.
- Sur les fiches d'élevages.
- A partir d'observations personnelles.
- Sur la base d'entretien avec le personnel de la ferme (vétérinaire, ingénieur et vachers).

I.2.3 Traitements des informations

Les données ont été d'abord vérifiées avant d'être traitées, toute information erronée est rejetée et n'étant pas prise en considération dans le calcul des différents critères.

Le traitement des informations a permis :

- 1) L'évaluation par Microsoft Office Excel des paramètres de fécondité et de fertilité. Ces derniers ont été conçus selon les recommandations de CHAMPY et LOISEL (1980) à savoir :

ü Le choix de la campagne

La durée d'une campagne est de un an, c'est une période fixe qui correspond aussi à la campagne agricole. Font parties de la campagne, toutes les vaches dont la date d'insémination première se situe entre le 1^{er} Septembre 2007 et le 31 Août 2008.

ü Le choix des critères

La détermination de l'intervalle entre vêlage (V-V) oblige à collecter les dates des vêlages postérieures à la saison de reproduction. Le remplacement de V-V par V-IAf selon CHAMPY et LOISEL (1980) n'apporte pas de modifications sensibles à l'interprétation des résultats.

ü Le choix des objectifs

Le but recherché par tout éleveur soucieux de la rentabilité de son exploitation est l'obtention d'un intervalle V-V d'un an pour l'ensemble des individus de son troupeau. Les normes retenues par tous les auteurs tiennent compte des relations trouvées entre les critères.

- V-IAf : répartition = 100% des vaches dont V-IAf est compris entre 40 et 110 jours (ou 330 et 400 jours de V-V). Moyenne = 70 – 80 jours.
- Taux de non retour à 60 jours et plus en 1ere insémination = 70%.
- Pourcentage de vaches ayant trois inséminations ou plus = moins de 15%.
- V-IA1 : répartition = 100% des vaches, dont V-IA1 est compris entre 40 et 70 jours.
- Retards de fécondation dus aux retours décalés : moyenne = moins de 5 jours.

2) La recherche des liaisons entre les différents paramètres par des corrélations simples. Le traitement s'est effectué par le logiciel STATISTICA V.6 et a concerné les variables de reproduction (V-IAf, V-IA1, IA1-IAf, IA/IAf, R).

3) Une analyse de la variance à un facteur fut faite pour chacun des paramètres de reproduction (V-IAf, V-IA1, IA1-IAf, IA/IAf, R) en fonction des facteurs étudiés (parité, fréquence des maladies, mode d'insémination, le numéro de lactation, la saison de vêlage). Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel STATISTICA V.6 ANOVA.

Chapitre II : PRESENTATION DE L'ATELIER BOVIN LAITIER ET CONDUITE DES VACHES LAITIÈRES

II.1 L'atelier bovin laitier

II.1.1 L'effectif animal

Le troupeau laitier de la ferme provient d'un programme d'importation de génisses en gestation de race Prim'Holstein canadienne. Sur un effectif de 141 vaches laitières et leurs descendants suite à un programme d'insémination artificielle.

Le tableau 2 représente l'effectif animal de l'atelier bovin laitier pour la campagne 2007/2008.

Tableau 2 : Effectif bovin pour la campagne 2007/2008

	<i>Vaches laitières</i>	<i>Génisses 6 à 24 mois</i>	<i>Taureaux</i>	<i>Taurillons 6 à 24 mois</i>	<i>Veaux 0 à 6 mois M/F</i>
Nombre	141	32	0	19	28

II.1.2 Identification des animaux

L'identification des animaux est propre à l'exploitation, ces derniers portent des boucles en plastique de couleur jaune avec des numéros de travail.

II.1.3 Le logement des animaux

Les animaux sont élevés selon un mode semi-extensif en stabulation libre, logés dans 5 étables organisées et affectées selon le stade physiologique des animaux (vaches laitières : en lactation ou taries, génisses, veaux et vèles) ; la ferme dispose aussi d'une nurserie.

II.2 La conduite des vaches laitières

II.2.1 Conduite de l'alimentation

En ce qui concerne l'alimentation des animaux, la ferme consacre 200 ha pour les cultures fourragères, dont 75% de la SAU en Avoine.

La ferme exploite cette surface selon le calendrier représenté dans le tableau 3.

Tableau 3 : Calendrier fourrager de la ferme

	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Jui	Juill	Août
Trèfle			← Vert →									
Luzerne	← Vert →									← Vert →		
Orge			← Vert →									
Sorgo	← Vert →									← Vert →		
Avoine	← Foin →											
Mais	← Vert →									← Vert →		

La répartition des cultures fourragères est représentée par le tableau 4.

Tableau 4 : Répartition des cultures fourragères au niveau de la ferme

	<i>Fourrage</i>	<i>Superficie (ha)</i>
Surface en sec	Avoine	150
	Orge	40
Surface en irrigué	Luzerne	06
	Trèfle	08
	Mais	06

Une alimentation rationnelle est essentielle pour assurer les besoins de base ainsi qu'une bonne production laitière.

Concernant notre exploitation, il n'existe pas de plan de rationnement bien précis des vaches selon leur niveau de production : La ration de base est fonction du calendrier fourrager. Cette ration est fractionnée en 2 repas par jour distribués à l'auge. Elle est complétée par un concentré produit à la ferme distribué au moment de la traite à raison de 8 kg par vache et par jour.

En plus des rations distribuées à l'auge les vaches sont laissées au pâturage tout au long de la journée.

II.2.2 Conduite de la reproduction

II.2.2.1 Gestion de la reproduction

Notre exploitation n'utilise aucun planning d'étable. Cependant, tous les événements et les informations concernant chaque vache sont notés sur des fiches individuelles et/ou support informatique comportant :

- Le numéro de la vache et sa date de naissance.
- L'historique des maladies et des traitements administrés.
- Les dates de vêlage et les dates de retours des chaleurs.
- Les dates d'inséminations.
- Les vaches en période de tarissement.

II.2.2.2 Détection des chaleurs

La reproduction des vaches se fait généralement sur chaleurs naturelles. Aucune règle n'est de rigueur dans la surveillance des vaches en chaleurs, ainsi tout le personnel participe à cette opération.

Cette surveillance se base sur le chevauchement et l'observation de la glaire.

II.2.2.3 La synchronisation des chaleurs

Les traitements de synchronisation se font en dernier recours après plusieurs tentatives d'inséminations infructueuses et pour parer aux problèmes de détection de chaleurs. Pour cela deux produits (progestagènes et pgf2 α) sont utilisés selon les protocoles suivants (figures 6 et 7).

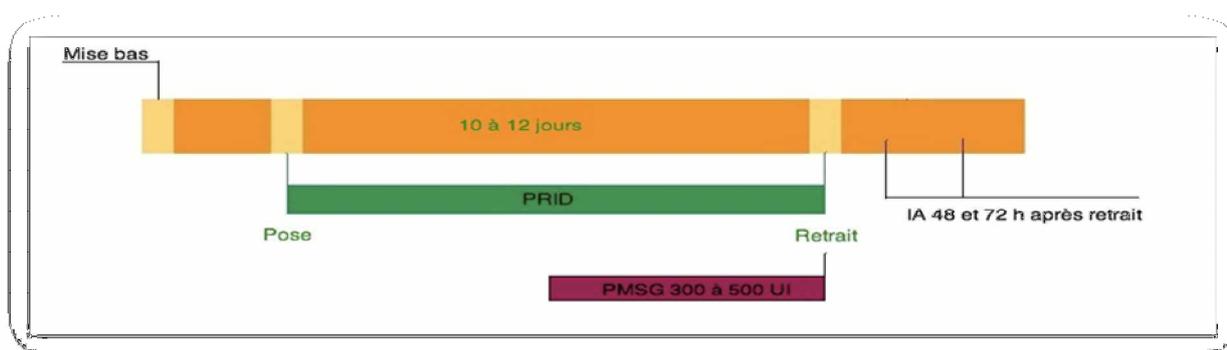


Figure 6 : Schéma du traitement de synchronisation des chaleurs à base de Progestagènes



Figure 7 : Schéma du traitement de synchronisation des chaleurs à base de Prostaglandine F2 α

II.2.2.4 Méthode de reproduction

La reproduction des vaches se fait par insémination artificielle. La semence provient du CNIAAG dont la qualité est jugée très bonne.

Une fois l'œstrus observé, les vaches en chaleur sont isolées et attachées dans l'étable.

Le vétérinaire inséminateur procède à l'insémination artificielle 12 h après.

II.2.3 Les préventions sanitaires et médicales

Bien qu'il n'y est pas de protocole bien défini, une grande importance a été donnée à l'hygiène, ce qui a permis d'éliminer un nombre important de pathologies.

Des mesures hygiéniques ainsi qu'un bon entretien des jeunes (habitat, alimentation ...) ont permis d'éliminer certaines pathologies touchant cette catégorie d'animaux comme les diarrhées néonatales et les pneumonies.

Cependant, le problème majeur au sein de cette forme reste les mammites, mammites qui sont essentiellement dues à un défaut d'hygiène lors de la traite.

Les boiteries sont particulièrement rares. Des parages réguliers ainsi qu'une bonne désinfection du sol ont donnés de très bons résultats.

Quant aux parasitoses, elles sont prévenues par des traitements anti parasitaires réalisés tous les trois mois.

II.2.4 Mesure de dépistage effectué au niveau de la ferme

Les dépistages de la tuberculose et de la brucellose sont réguliers ainsi que la vaccination contre la rage, la fièvre aphteuse et la teigne. D'après le vétérinaire les maladies métaboliques sont presque absentes.

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1 Analyse des performances de reproduction

Les données relatives à cette analyse ont concerné 86 vaches et la reproduction de ces dernières comme nous l'avons signalé auparavant est entièrement assurée par insémination artificielle.

Usuellement dans les bilans de reproduction, un nombre important de critères est utilisé pour décrire les performances annuelles d'un troupeau. Dans notre cas, les performances de reproduction sont mesurées par l'étude de deux paramètres à savoir la fécondité et la fertilité.

La fécondité est un paramètre économique qui représente l'aptitude d'une femelle à avoir un veau par an (CHEVALLIER et CHAMPION, 1996), elle est mesurée par :

- L'intervalle vêlage - insémination fécondante ou l'intervalle vêlage - vêlage.
- L'intervalle vêlage - première insémination.

La fertilité étant l'aptitude d'une femelle à être fécondée au moment de la mise à la reproduction (CHEVALLIER et CHAMPION, 1996), elle est mesurée par :

- Le taux de réussite en première insémination.
- Le pourcentage de vaches laitières nécessitant trois inséminations et plus.
- Le nombre d'inséminations par insémination fécondante ou indice coïtal.

III.1.1 Les paramètres de fécondité

III.1.1.1 L'intervalle vêlage – insémination fécondante

Les résultats consignés au tableau 5 montrent un intervalle V-IAf moyen de 157,75 j, il varie de 25 à 492 j, avec un écart type de 93,7 j. Plus de 62 % de vaches laitières ont été fécondées au-delà des 110 j, alors qu'elles ne devraient pas dépasser les 25%.

Il est clair que ce délai de fécondation est trop long, il dépasse largement les normes préconisées par CAUTY ET PERREA (2003). Il est supérieur à ceux obtenus dans d'autres régions de l'Algérie par GHOZLANE et al, (2003) et en France par KIERS et al (2006), et comparable à ceux trouvés par BOUZEBDA et al (2006) dans Le Nord Est algérien (tableau 6).

Dans la mesure où la durée de gestation est plus ou moins fixe pour une même race, c'est ce critère qui détermine de manière absolue la durée de l'intervalle vêlage – vêlage. Ainsi donc la durée de V-V avoisine les 455 j en moyenne.

III.1.1.2 L'intervalle vêlage – 1 ère insémination

C'est le délai de mise en reproduction (tableau 7), il est en moyenne de 67,86 j avec un écart type de 34,48 j. Il varie de 25 à 197 j avec uniquement 17,44% des vaches dépassant les 90 j. Ce résultat semble très intéressant, il est même meilleur par rapport aux études citées précédemment. Néanmoins 15,11% des vaches ont été inséminées durant la période d'involution utérine et seule 4,65% parmi celles-ci ont été fécondées. Cette pratique engendre évidemment un allongement de

l'intervalle IA1-IAf et un nombre plus important d'inséminations suite à des avortements précoces et de ce qui en résulte comme complications gynécologiques, très souvent accompagnées dans le cas de cet élevage, de métrites.

Tableau 5 : Répartitions de l'Intervalle vêlage insémination fécondante

Moyenne et écart type (j)		157,75 ± 93,7	
Répartition	Nbr de vache	%	
<40 jour	4	4,65	
40-80 jour	16	18,60	
80-110 jour	12	13,95	
>110 jour	54	62,79	
Total	86	100	

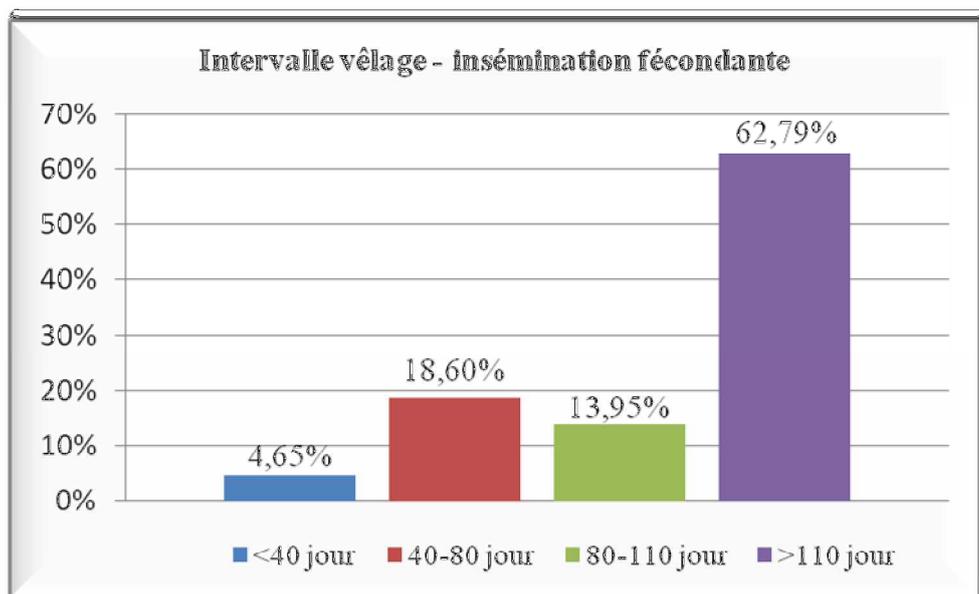


Figure 8 : Répartition de l'intervalle vêlage – insémination fécondante

Tableau 6 : Performances de reproduction des vaches laitières en Algérie et en France

	GHOZLANE et al (2003)	BOUZEBDA et al (2006)	KIERS et al (2006)	OBJECTIFS CAUTY et PERREA (2003)
V-IAf (j)	122,30	151 à 174	104 ± 15	< 100
V-IA1 (j)	93,29	59 à 88	81,8 ± 8,5	50 – 70
TRIA1 %	53,81	15,38 à 31,04	40,4 ± 9,6	60
IA/IAF		2,5 à 2,15	2,1 ± 0,4	< 1,6
Retards			9,3 ± 4,9	< 5
VL à 3IA et + %	20,43	23,68 à 42,86	28,9 ± 10,4	< 15

Tableau 7 : Répartition de l'intervalle vêlage - insémination 1ère

Moyenne et Ecart type (j)		67,86 ± 34,48
Répartition	Nbr de vache	%
<40 jour	13	15,11
40-70 jour	41	47,67
70-90 jour	17	19,67
>90 jour	15	17,44
Total	86	100

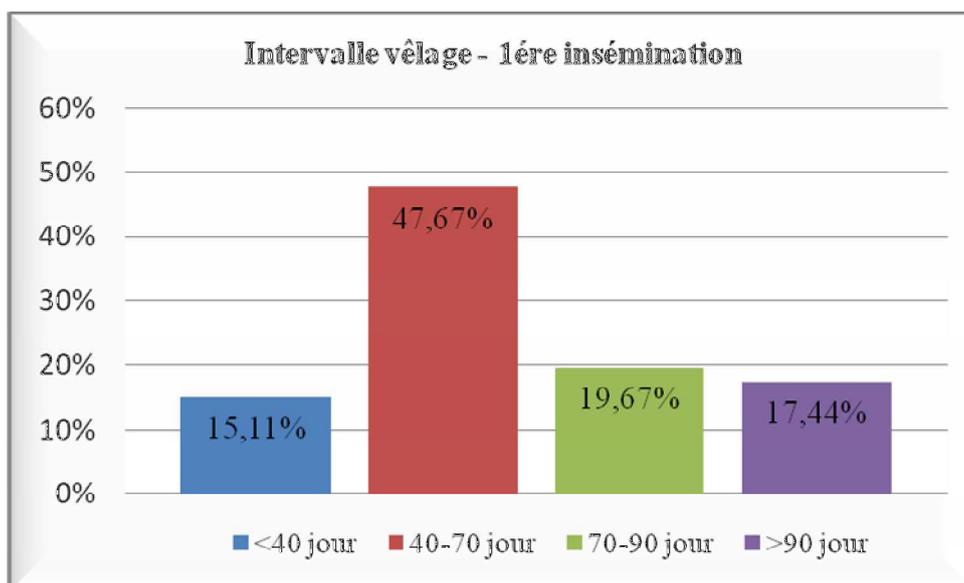


Figure 9 : Répartition de l'intervalle vêlage – première insémination

III.1.2 Les paramètres de fertilité

Les résultats sont rapportés au tableau 8.

III.1.2.1 Le taux de réussite en première IA

Seules 18,60% des vaches ont été gravides après la première Insémination, alors que l'objectif fixé par l'ensemble des auteurs est de 60%. Même si les taux obtenus par d'autres études ne sont guères meilleurs, ce résultat reflète une mauvaise gestion de la reproduction et l'absence de politique bien définie en matière de reproduction du cheptel.

III.1.2.2 Le pourcentage de vaches à 3IA et plus

On considère qu'il y a infertilité dans un troupeau, lorsque plus de 15% des vaches nécessitent plus de 3 inséminations. C'est le cas pour 54,64% des vaches de notre troupeau. Cette situation a des conséquences économiques des plus désastreuses sur la trésorerie de l'exploitation, dans la mesure où le prix de la paillette de semence est très élevé, même si l'insémination est subventionnée en totalité par les pouvoirs publics et le nombre de jours ouverts coûte également cher car la vache continue à manger alors qu'elle n'est pas gestante.

III.1.2.3 Le rapport entre le nombre d'inséminations pour une insémination fécondante (indice coïtal)

Ce rapport ne doit pas dépasser les normes estimées à 1,6. Notre échantillon présente 3,12. Cela est tout à fait logique au vu du pourcentage de vaches à 3IA et plus. Il est aussi très élevé comparativement à ceux des autres auteurs (tableau 6).

III.1.2.4 Les retards dus aux retours décalés

Il est calculé selon la formule suivante :

$$R = [(IA1 - IAf) - 21 \times (\text{nombre d'insémination} - 1)]$$

Il doit être inférieur à 5j. Ce retard exprime d'une manière générale, le temps perdu pour non observation des retours en chaleur et le temps perdu suite à des avortements tardifs. Dans notre cas ce retard est des plus élevés, il est en moyenne de $44,96 \pm 64,4j$, ce qui allonge considérablement l'intervalle entre la première insémination et l'insémination fécondante.

En résumé on peut dire que les performances de reproduction de nos vaches laitières sont médiocres, loin d'être proches des objectifs habituellement préconisés.

Dans ce qui suit nous essayerons de comprendre ces mauvais résultats par :

- La recherche de liaison entre les critères retenus dans l'analyse des performances de reproduction et leurs importances relatives sur l'intervalle V-IAf.
- L'étude de la variation de ces critères selon les facteurs zootechniques, environnementaux et sanitaires.

Tableau 8 : Critères de fertilité

Taux de réussite à l'IA1 (n = 16)	18.60%
% VL à 3IA (n = 47)	54.65%
Nombre d'IA pour une IAf	3.12
Retards dus aux retours décalés (j)	$44,96 \pm 64,4$

III.2 Relations entre les critères de reproduction

Les corrélations entre les différents critères de reproduction sont rapportées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Matrice des corrélations des critères de reproduction

Variable	V-IA1	V-IAf	IA/IAf	IA1-IAf	R
V-IA1	1,00				
V-IAf	0,40	1,00			
IA/IAf	0,02	0,69	1,00		
IA1-IAf	0,04	0,93	0,75	1,00	
R	0,04	0,84	0,39	0,90	1,00

Les corrélations en rouge sont significatives à $p < 0,05$

III.2.1 Relation V-IAf – V-IA1

Selon CHAMPY et LOISEL (1980), le délai de mise à la reproduction après vêlage est l'élément le plus déterminant de l'intervalle V-IAf. En effet et au vu de la corrélation significative enregistrée au tableau 9 ($r = 0,40$), on peut dire que 40% des variations de l'intervalle V-IAf sont expliquées par les variations de l'intervalle V-IA1, ce qui est important.

Cette liaison rend compte de la politique de l'éleveur dans le choix de la période de mise en reproduction des vaches, ainsi, l'allongement de l'intervalle entre vêlages est très lié à ce facteur éleveur.

III.2.2 Relation V-IAf – IA1-IAf

La corrélation de ces deux intervalles semble aussi très importante ($r = 0,93$). Toutefois un allongement de V-IAf peut être expliqué selon CAUTY et PERREA (2003), soit par un nombre important d'inséminations pour obtenir une fécondation, soit par un très grand intervalle entre chaque insémination, il est plus intéressant de connaître le poids respectif de ces deux composants dans la variation de l'intervalle V-IAf.

III.2.3 Relation V-IAf – R

Ce critère « Retard » tel qu'il a été défini par CHAMPY et LOISEL (1980) donne le temps moyen perdu dans un troupeau, à cause des intervalles entre inséminations supérieurs à 21 jours. Ce temps perdu correspond à des retours non observés (chaleurs mal détectées) et à des retours décalés à cause de la mortalité embryonnaire tardive. Le défaut intrinsèque de ce critère d'après ces mêmes

auteurs est de confondre la part liée à l'éleveur et celle liée à l'animal. Cependant, après le délai de mise en reproduction (V-IA1), c'est ce critère qui explique le mieux les variations de l'intervalle V-IAf ($r = 0,84$)

III.2.4 Relation V-IAf – IA/IAf

La répétition des inséminations, pour obtenir une fécondation, peut être mesurée selon CHAMPY et LOISEL (1980) :

- Soit par un critère de résultat :

$IA/IAf = \text{nombre d'inséminations pour obtenir une fécondation.}$

- Soit par un critère de délai :

$\text{Temps perdu pour non fécondation} = (\text{nombre d'inséminations}-1) \times 21.$

La relation de IA/IAf avec l'intervalle V-IAf est assez significative ($r = 0,69$).

La répétition des inséminations dans un troupeau exprimé par le critère IA/IAf, peut s'expliquer soit par un faible taux de réussite de la première insémination, soit par un fort pourcentage de vaches qui nécessitent de nombreuses inséminations.

Ces deux critères sont naturellement plus liés avec l'intervalle IA1-IAf qu'avec l'intervalle V-IAf.

III.2.5 Relation entre V-IA1, IA/IAf, IA1-IAf et Retards

Il ressort du tableau 9 qu'il n'existe aucune corrélation significative entre le délai de mise à la reproduction et les autres critères, ce qui semble être tout à fait logique. Nous signalons par contre cette forte liaison ($r = 0,90$) entre IA1-IAf et les retards. Ces derniers contribuent largement à l'allongement de cet intervalle.

III.2.6 Importance relative des critères de fécondité sur l'intervalle V-IAf

Les résultats obtenus montrent fort bien que la fécondité du troupeau est soumise à la variation d'un certain nombre de critères à savoir :

- Û L'intervalle V-IA1 (dépendant de la politique de l'éleveur)
- Û Les « retards » du aux décalages des retours (facteur éleveur = détection des chaleurs, facteur « vache » = mortalité embryonnaire tardive).
- Û Le critère IA/IAf qui synthétise la réussite globale aux inséminations et qui peut être remplacé par deux critères analytiques :
 - Le taux de réussite en 1^{re} insémination
 - La proportion des vaches ayant trois inséminations ou plus.

III.3 Etude des facteurs de variation des paramètres de reproduction

III.3.1 Effet de la saison

La saison de vêlage intègre à la fois les disponibilités fourragères et la température. Elle a fait l'objet de plusieurs études, son effet sur les paramètres de reproduction diffère selon les régions. En Tunisie (BEN SALEM et al ; 2007) comme en France (COUTARD et al ; 2007), les intervalles les plus courts sont obtenus pour des vêlages de printemps, alors que les vêlages d'hiver sont les plus pénalisants. En zone tropicale BIDANEL et al (1989) soulignent que les performances de reproduction sont très influencées par la saison, le taux réussite à la saillie chute de 20 points en saison chaude et humide, cet effet de la saison est du à la fois à des causes climatiques et alimentaires.

En Algérie les travaux de MOUFFOK et al (2007) en semi aride setifien n'indiquent pas cet effet saisonnier.

Dans notre cas (tableau 10), l'analyse de la variance au seuil de $P < 0,05$ ne montre aucune différence significative entre les saisons, bien que les intervalles obtenus après les vêlages de printemps semble être plus propice à une meilleure fécondité.

Notons par ailleurs que l'étendue des écarts types est très large, cela se répercute évidemment sur la significativité du facteur étudié.

Tableau 10 : Variation des paramètres de reproduction selon la saison

Saison	Nbr vaches	V – IA1 (j)	V – IAf (j)	IA/IAf	IA1 – IAf (j)	Retards (j)
Automne	n= 30	68,6 ± 42,23	172,33 ± 115,62	3,36 ± 2,04	103,73 ± 111,2	54,03 ± 76,43
Hiver	n= 25	60,32 ± 21,7	140,52 ± 74,52	3 ± 1,73	80,2 ± 73,19	38,2 ± 64,34
Printemps	n= 7	58,85 ± 34,14	131,57 ± 86,21	3,28 ± 2,36	72,71 ± 67,26	24,71 ± 34,97
Eté	n= 24	77,41 ± 34,17	165,12 ± 83,62	2,95 ± 1,94	87,7 ± 66,72	46,58 ± 55,07

III.3.2 Effet de la parité

Contrairement à d'autres études, les résultats du tableau 11 ne montrent aucune différence significative au seuil de $P < 0,05$ entre primipares et multipares. COUTARD et al (2007) enregistrent par contre des intervalles V-IAf plus longs et parfois excessifs chez les primipares, cet allongement est expliqué par ces auteurs par une fréquence plus grande des mises-bas difficiles et une maîtrise insuffisante de l'alimentation des vaches primipares. Ce même constat a été relevé par

BEN SALEM et al (2007) en Tunisie sur 184 vaches Holstein alors qu'en Guadeloupe BIDANEL et al (1989) sur une étude portant sur 2015 vaches de race Frisonne ne met pas en évidence l'effet de la parité.

Tableau 11 : Variation des paramètres de reproduction selon la parité

Parité	Nbr vaches	V – IA1 (j)	V – IAf (j)	IA/IAf	IA1 – IAf (j)	Retards (j)
Primipares	n= 19	64,11±36,85	173,95±92,69	3,26±1,76	109,84±69,45	62,32±58,34
Multipares	n= 60	69,58±34,76	151,37±96,53	3,05±2,00	81,78±91,96	38,73±64,13

III.3.3 Effet du mode d'insémination

Le mode d'insémination sur chaleur observée ou chaleur provoquée par des traitements a des effets significatifs sur les paramètres de reproduction. Les vaches inséminées sur chaleurs observées ont des intervalles plus courts et un indice coïtal moins élevé (tableau 12).

Bien que les traitements d'induction de l'œstrus dans notre troupeau se fassent au cas par cas, et uniquement en dernier ressort après plusieurs tentatives d'inséminations infructueuses. Ces traitements sont basés sur l'utilisation de progestagènes (PRID), la littérature et notamment les études de GRIMARD et al (2003) sur de grands lots d'animaux faisant appel à ce type de traitement ont enregistré des faibles taux de gestation allant de 26 à 68%.

Tableau 12 : Variation des paramètres de reproduction selon le mode d'insémination

Mode d'IA	Nbr vaches	V – IA1 (j)	V – IAf (j)	IA/IAf	IA1 – IAf (j)	Retards (j)
IA sur Chaleurs Observées	n= 53	60,52±27,72a	125,60±60,86a	2,79±1,74	65,07±56,63a	27,43±38,99a
IA sur Chaleurs provoquées	n= 26	84,03±43,15ab	220,38±120,40ab	3,73±2,16	136,34±116,90ab	79±86,37ab

Sur une même colonne, les valeurs qui diffèrent entre elles par au moins une lettre, sont statistiquement significatives à P<0,05.

III.3.4 Effet de la fréquence des maladies

Les maladies observées dans le troupeau ont eut des répercussions très importantes sur les paramètres de reproduction, notamment sur V-IAf, IA1-IAf et l'indice coïtal (tableau 13).

De très larges variations sont ainsi observées selon que les animaux sont indemnes de toutes maladies ou ayant contractés une ou deux maladies et plus. On note à ce sujet des différences allant jusqu'à 50% pour l'intervalle séparant la première insémination et l'insémination fécondante et de plus de 30% pour V-IAf.

Tableau 13 : Variation des paramètres de reproduction selon la fréquence des maladies

Nbr maladies	Nbr vaches	V-IA1 (j)	V-IA (j)	IA1-IAf (j)	IA/IAf	Retards (j)
0 maladies	n=24	61,4±32,52	118,5±68,99a	57,1±60,66a	2,33±1,34 a	31,72±43,04
1 maladie	n=31	71,3±37,88	178,1±95,35ab	106,8±90,29ab	3,96±2,10 ab	57,27±74,95
2 maladies et plus	n=10	75,4±45,46	153,1±111,04abc	77,7±92,18bc	2,8±1,75 bc	39,9±70,34

Sur une même colonne, les valeurs qui diffèrent entre elles par au moins une lettre, sont statistiquement significatives à $P < 0,05$.

Rappelons que 50% des vaches ont présenté au moins une maladie. Ce sont essentiellement les mammites qui sont les plus fréquentes (53,48%) suivi des boiteries (4.65%) et des métrites (2.32%) (figure 10). Ces mammites sont signalées dans 67% des cas avant la première insémination engendrant un intervalle V-IAf de $186,32 \pm 96,69$ j (figure 11). Les travaux de TENHAG (2001) au Canada ont montré que La période d'attente avant la première insémination a été beaucoup plus longue dans le groupe atteint de mammite, les visites de l'inséminateur plus nombreuses et le nombre de jours « avant fécondation » plus élevé comparativement au second groupe de vaches indemnes de mammite.

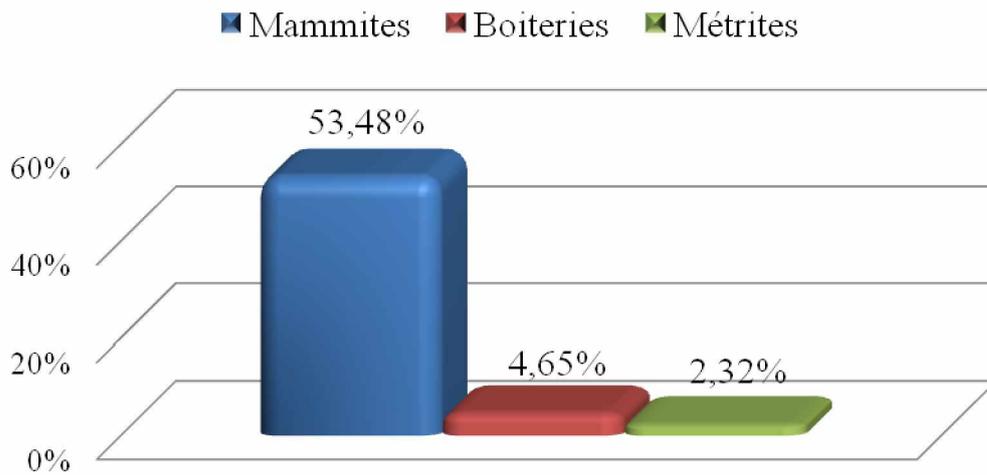


Figure 10: Répartition en pourcentage de la fréquence des maladies

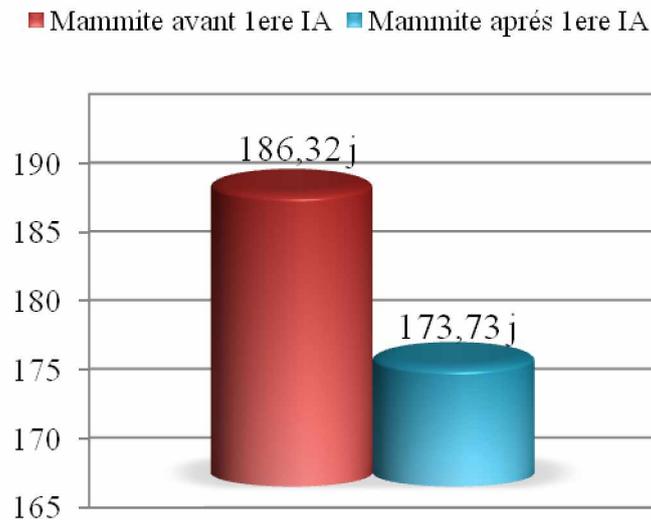


Figure 11 : Intervalle V-IAf en fonction de l'apparition des mammites

III.3.5 Effet du numéro de lactation

En l'absence d'informations sur le niveau de production, l'analyse de la variance a porté sur le numéro de lactation. A cet effet le rang de lactation n'engendre pas de variation des paramètres de reproduction (tableau 14), ceci peut être expliqué par les effectifs de vaches réduits et inégaux entre numéro de lactation.

La littérature a par contre identifié le rang de lactation comme facteur important de la variation des performances de reproduction. BOICHARD (2000) souligne que la fertilité se dégradera rapidement avec le rang de lactation (-2% par lactation environ). Cet auteur prédit même des

dégradations annuelle des performances d'au moins -0.3 % de réussite à l'IA et de + 0.4 jour d'intervalle mise bas 1 ère IA.

Tableau 14 : Variations des paramètres de reproduction selon le numéro de lactation

N° lactation	Nbr vaches	V-IA1 (j)	V-IAf (j)	IA/IAf	IA1-IAf (j)	Retards (j)
1	n= 19	64,10±36,84	173,94±92,69	3,26±1,75	109,84±69,44	62,31±58,34
2	n= 24	62,33±26,14	113,20±70,15	2,5±1,88	50,87±63,53	19,37±34,92
3	n= 11	72,10±44,40	196,90±125,85	4,09±1,70	124,81±109,01	59,90±90,23
4	n= 4	65,75±22,44	161,75±65,35	4,5±2,64	96±64,25	22,5±33,76
5	n= 7	87±55,06	228±99,88	3,57±1,71	141±131,58	87±104,01
6	n= 9	69,11±22,82	148,22±107,67	2,55±2,29	79,11±98,93	46,44±56,60
7	n= 4	64,5±37,54	118±54,60	2,5±1,73	53,5±73,98	22±38,06
8	n=1	134	150	2	16	-5

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude et à la lumière des résultats obtenus lors de notre enquête, nous pouvons tirer quelques enseignements quant à la gestion de la reproduction des vaches laitières de la ferme étudiée.

L'analyse des critères de reproduction a montré que l'intervalle vêlage – insémination fécondante est largement au-dessus des normes admises, cela s'est traduit par un intervalle vêlage – vêlage dépassant l'année. Cet intervalle est tributaire d'une part de l'intervalle V- IA1 et d'autre part du nombre d'insémination pour une IA fécondante.

L'appréciation de la fertilité au niveau de cet élevage montre des résultats médiocres, en effet ce paramètre est mesuré par le TRIA1 et le nombre de vaches à 3IA et plus.

L'évaluation des différents paramètres de reproduction a révélé que l'infécondité est due à des faibles taux de conception et à un nombre élevé d'insémination par gestation ceci a engendré un allongement de l'intervalle IA1-IAf.

L'infertilité de ce troupeau résulte principalement de la mauvaise détection des chaleurs et du moment d'insémination par rapport à celle-ci. Un autre facteur non moins important à savoir la nutrition essentiellement au cours de la période de tarissement et celle allant du tarissement à la mise en reproduction peut être aussi suspectée.

Il existe aussi un pourcentage important d'inséminations effectuées à moins de 40 jours, cela a provoqué sans doute des mortalités embryonnaires tardives, ceci est à mettre sur le compte de la technicité du personnel de l'exploitation.

L'analyse de la variance, bien que réalisée sur un faible échantillon fait apparaître que les pathologies, principalement les mammites, les boiteries et celles relevant du post-partum, sont en partie responsables des échecs des inséminations.

Les facteurs d'environnement (climat et type de stabulation) et surtout l'hygiène des locaux et du matériel de traite ne sont pas à écarter non plus.

Enfin la mauvaise gestion de la reproduction est aussi à l'origine de ces faibles performances, elle est clairement mise en évidence par une mauvaise politique de réforme, de mise à la reproduction, de contrôle de gestation et de détection des chaleurs.

Ce constat nous permet d'affirmer que la reproduction dans cet élevage est loin d'être maîtrisée, elle est le reflet d'une situation qui caractérise l'ensemble du cheptel algérien.

L'amélioration de l'efficacité reproductive du cheptel bovin et particulièrement laitier passe nécessairement par des actions coordonnées entre éleveur, l'ingénieur zootechnicien et le vétérinaire. Ces actions se résument en :

- Une amélioration de la détection des chaleurs.
- Un enregistrement régulier de toutes les observations liées à la reproduction.
- Un contrôle systématique et précoce de la gestation.
- Une hygiène particulière des locaux et du matériel de traite.
- Un dépistage précoce et rapide des différentes affections.
- Les traitements des pathologies post-partum.
- Et enfin un rationnement adapté au stade physiologique des vaches.

Ce travail a été réalisé sur une seule exploitation avec un effectif très réduit, nous restons prudent quant à l'interprétation de ces résultats. Beaucoup de facteurs évoqués dans la bibliographie n'ont pas été analysés à l'exemple du niveau de production laitière, le niveau alimentaire, la température, la qualité de la semence etc., dont leurs relations avec la réussite des inséminations méritent d'être étudiées dans le contexte algérien.

REFERENCES :

BALLERY R., 2005 : Mise au point sur les protocoles de maîtrise des cycles chez les bovins. Thèse docteur vétérinaire ENV Lyon, 136 pages.

BEKHOUCHE NSS., 1999 : La pratique de l'insémination artificielle bovine en Mitidja : bilan et perspectives. Mémoire ing INA El-Harrach, 85 pages.

BENSALEM M., BOURAOUI R et CHEBBI I., 2007 : Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie. Renc,Rech,Rum, 14, page 371.

BIDANEL JP., MATHERON G et XANDE A., 1989 : Production laitière et performances de reproduction d'un troupeau bovin laitier en Guadeloupe. INRA Produc animal 2(5), 335-342.

BOICHARD D., 2000 : Production et fertilité chez la vache laitière. Travail, Commission Bovine 24 et 25 octobre 2000.

BOICHARD D., BARBAT A et BRIEND M., 2002 : Evaluation génétique des caractères de fertilité femelle chez les bovins laitiers.

BOROWSKI O., 2006 : Troubles de la reproduction lors du péripartum chez la vache laitière. Thèse docteur vétérinaire, ENV Lyon, 93 pages.

BOSC., 2002 : La rétention placentaire chez la vache. Essai de prévention par injection de collagénase dans l'artère utérine au cours de l'opération de césarienne. Thèse Docteur vétérinaire, ENV Lyon, 81 pages.

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, 110 pages.

BOUZEBDA F., GUELLATI MA et GRAIN F., 2006 : Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage du nord est algérien. Sciences et Technologie C- N°24, 13-16.

BRASSARD P., MARTINEAU R et TWAGIRAMUNGU H., 1997 : L'insémination à temps fixe : enfin possible. Symposium sur les bovins laitiers CPAQ.

CALDWELL V., 2003 : La reproduction sans censure : la vision d'un vétérinaire de champ, symposium sur les bovins laitiers CRAAQ Québec.

- CAUTY I et PERREA JM., 2003 : La conduite du troupeau laitier. Ed France agricole, 288 pages.
- CHAMPY R et LOISEL J., 1980 : Comment situer et gérer la fécondité d'un troupeau laitier. Edition ITEB France.
- CHASTANT-MAILLARD S., 2008 : Détection des chaleurs chez la vache, cours ENV Alfort.
- CHASTANT-MAILLARD S et AGUER D., 1998 : Pharmacologie de l'utérus infecté: Facteurs de choix d'une thérapeutique, nouveau peripartum, Société Française de buiatrie, Paris.
- CHEVALLIER A et CHAMPION H., 1996 : Etude de la fécondité des vaches laitières en Sarthe et Loir-et-Cher. Elevage et Insémination. 272, 8-21.
- COURTOIS VCM., 2005 : Etude des facteurs de risque de l'infertilité des élevages bovins laitiers de l'île de la réunion : élaboration d'un guide destiné aux éleveurs. Thèse docteur vétérinaire ENV Toulouse, 152 pages.
- COUTARD JP., MENARD M., BENOTEAU G., LUCAS F., HENRY JM., CHAIGNEAU F et RAIMBAULT B., 2007 : Reproduction des troupeaux allaitant dans les Pays de la Loire : Facteurs de variation des performances. Renc,Rech,Rum, 2007,14, Paris.
- CRAPLET C et THIBIER M., 1973 : La vache laitière, Tome V. Edition Vigot Frères Paris.
- CUTULLIC E., DELABY L., CAUSEUR D et DISENHAUS C., 2006 : Facteurs de variation de la détection des chaleurs chez la vache laitière conduite en vèlages groupés, Renc,Rech,Rum, 13, 269-272.
- DARWASH AO., LAMMING GE., ROYAL MD., 2001 : A protocol for initiating oestrus and ovulation early post partum in dairy cows, Animal science, n° 72.
- DAVID I., 2008 : Analyse génétique et modélisation de la production de semence et de la réussite de l'insémination artificielle en ovin. Thèse doctorat. AgroParisTech.
- DISENHAUS C., GRIMARD B., TROU G et DELABY L., 2005 : De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier, Renc,Rech,Rum, 12, 125-136.
- DRION., BECKERS., DERIVAUX et ECTORS., 2002 : Physiologie de la reproduction, Tome 2.

- DRUART X et RIBEIRO BENTO DOS SANTOS C ; 2004 Le sexage des spermatozoïdes : état des lieux et perspectives. Renc. Rech. Rum, 11, 105-110.
- ENJALBERT F., 1998 : Alimentation et reproduction chez la vache laitière SNDF, ENV Toulouse.
- ESPINASSE R., DISENHAUS C., PHILIPOT JM., 1998 : Délai de mise à la reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière. Renc Rech Rum, 5, 79-82.
- FASSI FA., 2006 : Collecte et maturation des ovocytes bovins : effet de l'état nutritionnel sur le rendement et la qualité des ovocytes. Thèse Doctorat d'Etat. Faculté des Sciences de Rabat, 163 pages.
- FISHER K., HOFFMANN B., BOCKISCH., FAILING K., BALJER G., 1998 : Erhebungen zum Fruchtbarkeitsstatus von Milchkuhen, Tome1.
- FRIGGENS NC et LABOURIAU R., 2007 : Effet du numéro d'œstrus et du nombre de jours après le vêlage sur la probabilité de conception chez les vaches laitières, Renc,Rech,Rum, 14, 367-370.
- GERARD O., 2005 : L'IA : Améliorer les connaissances physiologiques et la réussite de l'acte technique? IA une réussite garantie, INRA Commission des Recherches Bovines, Juin 2005.
- GHOZLANE F., 2004 : Les bases de la production animale : Partie reproduction lactation. Polycopie de cours 3A INA El-Harrach.
- GHOZLANE F., YAKHLEF H et YAICI S., 2003 : Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie. Annales INA, Vol 24 N°1 et 2.
- GRANDIS C., 2008 : Cyclicité post-partum chez des vaches de races Abondance, Montbéliarde et Prim'Holstein. Etude des profils d'activité lutéale et des manifestations comportementales de l'œstrus. Thèse docteur vétérinaire ENV Lyon 117 pages.
- GRIMARD B, HUMBLLOT P, PONTER AA, CHASTANT S, CONSTANT F et MIALOT JP; 2003 : Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA.Prod.Anim, 16 (3), 211-227.
- GRIMARD B et DISENHAUS C., 2005 : Les anomalies de reprise de la cyclicité après vêlage.
- HADEF A., 2007 Etude de la relation entre les indicateurs du statut énergétique et la reprise de l'activité ovarienne post-partum chez la vache laitière dans l'est algérien, Mémoire magister. Université de Blida 222 pages.
- HANSEN LB., 2000 : Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint- J Dairy Sci.

- HANZEN C., 2003 : Gestion hormonale de la reproduction bovine, Effets du protocole GPG sur l'activité ovarienne. Le Point Vétérinaire N°237, 26-30.
- HANZEN C., 2003 : Gestion hormonale de la reproduction bovine, Induction et synchronisation de l'œstrus par la PgF2 α . Le Point Vétérinaire N°236, 22-23.
- HANZEN C., HOUTAIN JY., LAURENT Y et ECTORS F ; 1996 : Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Ann.Méd.Vét, 140, 195-210.
- HUMBLOT P et THIBIER M., 1977 : Physiologie et pathologie de la reproduction. Institut Technique de L'Élevage Bovin Journée d'information 8, 9, 10 novembre 1977.
- KIERS A., BERTHELOT X et PICARD-HAGEN N., 2006 : Analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers suivis avec le logiciel VETOEXPERT. Bull GTV N°36, 85-91.
- LACERATE G., 2003 : La détection des chaleurs et le moment de l'insémination, symposium sur les bovins laitiers CRAAQ Québec.
- LOPEZ-GATIUS F., YANIZ J., MADRILES-HELM D., 2003 : Effects of body condition score and score change on the reproductive performance of dairy cows : a meta-analysis–Theriogenology.
- LUCY MC., 2001 : Reproductive loss in high-producing dairy cattle : where will it end ? – J Dairy Sci.
- MIALOT JP., HOUARD J., CONSTANT F., CHASTANT-MAILLARD S., 2005 : Les kystes ovariens chez la vache. Le point vétérinaire, n° spécial reproduction.
- MICHEL A., PONSART C., FRERET S et HUMBLOT P., 2003 : Influence de la conduite de la reproduction sur les résultats à l'insémination en période de pâturage. Renc,Rech,Rum,10, 131-134.
- MILLAR G : 1991 : Préparatif de l'insémination : Manuel technique de l'insémination artificielle bovine, 55-62.
- MONGET P., FROMENT P., MOREAU C., GRIMARD B et DUPONT J., 2004 : Les interactions métabolisme-reproduction chez les bovins, Influence de la balance énergétique sur la fonction ovarienne, 23^e congrès mondial de buiatrie. Québec, Canada.

MOUFFOK C., MADANI T et YAKHLEF H., 2007 : Variations saisonnières des performances de reproduction chez la vache Montbéliarde dans le semi aride algérien. Renc.Rech.Rum, 2007,14, page 378.

MURRY B., 1996 : Fiche technique. Edition de la reine. Ontario, Canada.

OUNIS O et BOUJENANE I., 2006 : Les naissances gémellaires chez les bovins, point Vétérinaire, n° spécial Reproduction des ruminants, 16-21.

PONSART C., FRERET S., CHARBONNIER G., GIROUD O., DUBOIS P et HUMBLLOT P., 2006 : Description des signes de chaleurs et modalités de détection entre le vêlage et la première insémination chez la vache laitière, Renc,Rech,Rum, 13, 273-276.

STEPHAN et HUMBLLOT., 1985 : Relation entre pathologies du post-partum, âge, état corporel, niveau de production laitière, et paramètres de reproduction: Mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondation bovine. Journée Par la société Française de buiatrie (Tome I), Paris 17-18 Octobre 1985.

TILLARD E., 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. Thèse de doctorat Université Montpellier II, 484 pages.

TILLARD E., HUMBLLOT P., LECOMPTE P et BOCQUIER F., 2007 : Les facteurs nutritionnels ante-partum sont associés à l'infertilité / infécondité dans les élevages bovins laitiers : exemple de l'île de la Réunion, Renc,Rech,Rum, 14, 363-366.

VALLET et BADINAND., 2000 : La rétention placentaire, édition FRANCE Agricole.

WEB GRAPHIE :

HANZEN C., 2007a : La propédeutique de l'appareil reproducteur et l'examen du sperme des ruminants, cours Université de Liège. <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes.html>

HANZEN C., 2007b : L'insémination artificielle chez les ruminants, cours Université de Liège. <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes.html>

HANZEN C., 2007c : L'anoestrus pubertaire et du post-partum dans l'espèce bovine, cours université de Liège. <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes.html>

HANZEN C., 2008 : La détection de l'œstrus chez les ruminants, cours Université de Liège.
http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200809/R04_Detection_oestrus_2009.pdf.

HASKOURI H., 2000 : Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection des chaleurs. <http://www.iav.ac.ma/veto/filveto/guides/repro/students/haskouri.pdf>.

SAUVEROCHE B et WAGNER HG., 1993 : Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants, étude FAO production et santé animales 112 pages.
<http://www.fao.org/docrep/004/T0809F/T0809F04.htm>.

TENHAG J., 2001 : Prévenir la mammite peut favoriser la reproduction. Ontario Milk Producer.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/info_births.htm

ANNEXE 1

DOCUMENT D'ENQUETE

Identification de l'exploitation

- Nom de l'exploitation :
- Statut juridique :
- Code :
- Commune :
- Daïra :
- Wilaya :

Structures de l'exploitation

- Répartition des terres (SAT, SAU, SFP, Prairies, Surfaces irriguées)
- Répartition du personnel (vétérinaire, ingénieur, technicien, vacher, autres)
- Infrastructures (étable, silo, hangar, salle de traite, aire d'exercice, type de stabulation).
- Matériel (machine à traire, équipement de nettoyage, matériel d'insémination etc...).

La production fourragère

- Espèces fourragères cultivées et répartition en hectares.
- Mode d'exploitation des fourrages (foin, ensilage, en vert, pâture).
- Calendrier fourrager et quantité distribuée par animal et par jour.
- L'alimentation en concentré (type de concentré, quantité, moment de distribution).

La production animale

- Cheptel bovin (race, répartition par catégorie, âge, numéro de lactation, orientation de l'élevage).
- Identification du cheptel (mode et numéro).
- Production laitière (effectif, quantité de lait par vache, nombre de traite/jour).
- Hygiène (étable, de la salle de traite, du matériel, du cheptel).
- Etat de santé des animaux et prophylaxie.

Conduite de la reproduction

- La détection des chaleurs (artifice utilisé, moment d'observation, la durée d'observation, lieu d'observation, qualification du personnel chargé de l'observation).
- Outils de gestion de la reproduction (planning d'étable, carnet de l'éleveur, fiches d'élevages, logiciels de gestion).
- La synchronisation des chaleurs (le pourquoi, les schémas de traitement).
- L'insémination (critères de choix de la semence, origine et qualité de la semence, moment d'insémination après observation des chaleurs, qualification de l'inséminateur, l'hygiène du matériel d'insémination).

Résumé :

Cette étude a été menée sous forme d'expérimentation non dirigée, dans une ferme privée spécialisée en élevage bovin laitier. Les informations récoltées sont relatives à la conduite de l'alimentation, de la reproduction, de la santé, et de l'environnement. Ces données ont été traitées par Excel pour le calcul des moyennes et écart-types et STATISTICA V.6 pour les corrélations entre les critères de reproduction, et pour l'analyse de la variance pour les facteurs (parité, N° de lactation, maladies, saison de vêlage et mode d'insémination).

Les résultats obtenus montrent un intervalle V-IAf = 157,75 ± 93,7 j jugé trop long par rapport aux normes. Cet allongement est expliqué d'une part par l'intervalle V-IA1 et d'autres par le critère IA1/IAf. Ces critères sont très liées entre eux (r = 0,40) pour V-IAf/V-IA1 et (r = 0,69) pour V-IAf/IA1-IAf.

L'analyse de la variance, bien que réalisée sur un faible échantillon fait apparaître que les pathologies, principalement les mammites, les boiteries et celles relevant du post-partum, sont en partie responsables des échecs des inséminations. Ce constat nous permet d'affirmer que la reproduction dans cet élevage est loin d'être maîtrisée, elle est le reflet d'une situation qui caractérise l'ensemble du cheptel algérien.

Mots clés : fécondité, fertilité, insémination artificielle, vache laitière.

Abstract:

This study has been led as a no-guided experimentation in a private farm specialized in dairies cow breeding. The collected data are related to the management of food, reproduction, health and environment. These data have been treated with EXCEL to calculate the average and the difference, and STATISTICA V.6 for the correlation between the reproduction criterions and to analyse the variance for the factors (parity, number of lactation, diseases, calving, season and insemination method).

The results show an interval V-IAf = 157,75 more or less 93,7 days considered too long when compared to standards. This extension is due to, on one hand to the interval V-IA1, and on the other hand to the criterion IA1/IA1-IAf. These criterions much closed to each other (r=0,40) for V-IAf/IA1-IAf.

Even if the analysis of the variance has been performed on a feeble sample, it shows that the pathologies mainly those of teats and limpings and the post-partum ones, are partly responsible for the insemination failures.

This report allows us to assert that the reproduction in this cattle breeding as far from being under control. It reflects the situation that characterizes the whole Algerian livestock.

Key-words: fecundity, fertility, Artificial insemination, milk cow.

ملخص:

تمت هذه الدراسة وفق تجربة غير موجهة في مزرعة خاصة متخصصة في تربية البقر الحلوب. المعلومات المتحصل عليها خصت بتسيير التغذية، التكاثر، الصحة والبيئة وتمت معالجتها بواسطة برنامج (EXCEL) لحساب جذر مربع متوسط التفاصل بالنسبة للمتوسط الحسابي والمعدلات، وبرنامج (STATISTICA V.6) للعلاقة بين معايير التكاثر وتحليل مربع المحيد النموذجي للعوامل التالية (رقم الإنجاب، رقم الإدرار، الأمراض، موسم النتائج وأسلوب التلقيح الاصطناعي). النتائج المتحصل عليها توضح أن المجال V-IAf = 157.75 ± 93.7 يوم مقدر بمجال كبير مقارنة بالمعايير المتفق عليها. كبير هذا المجال يمكن تعليقه من جهة بطول المجال V-IA1 ومن جهة أخرى بمعيار IA1/IAf. هذه المعايير متعلقة فيما بينها (r=0,40) بالنسبة ل: (VIAf/V-IA1) و (r=0,69) ل: (VIAf/IA1-IAf). ولو أن تحليل المتغيرة تم على عينة صغيرة، إلا أنه يوضح أن الأمراض وخاصة التهاب ضرع البقرة، الظلع والأمراض المتعلقة بما بعد الإنتاج هم مسؤولون جزئيا في فشل عملية التلقيح الاصطناعي. إن هذا الإثبات يمنح لنا تأكيد أن التحكم في التكاثر في هذه المزرعة بعيد عن المستوى، وما هو إلا مرآة لحالة القطيع في الجزائر.

الكلمات الأساسية: الخصب، الخصوبة، التلقيح الاصطناعي، البقر الحلوب.

