

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER**

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

**SUIVI DES RESULTATS DE L'INSEMINATION  
ARTIFICIELLE D'UN ELEVAGE BOVIN DANS LA  
WILAYA DE TIPAZA**

**Présenté par : MESSAI CHAFIK REDHA  
SALHI OMAR**

**Soutenu le : 26 JUIN 2008**

**Le jury :**

- Présidente : Mme. REMAS. K (Chargée de cours à l'ENV)**
- Promoteur : M. KHALEF. D (Maître de conférences à l'ENV)**
- Examineur : M.ADJERAD .O (Maître Assistant à l'ENV)**
- Examineur : M.SOUAMES .S (Chargé de cours à l'ENV)**
- Examineur : M.BARODI .D (Maître Assistant à l'ENV)**

**Année universitaire : 2007/2008**

## REMERCIEMENTS :

Nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Nous tenons à remercier profondément et sincèrement notre promoteur M. KHELEF D. pour sa disponibilité, sa patience, ses précieux conseils, ses encouragements et sa confiance en nous.

Nous exprimons notre profonde gratitude à Mme REMAS K. pour avoir accepté de présider notre jury, ainsi qu'aux membres du jury : M. SOUAMES S., M. ADJERAD O., M. BAROUDI D. de nous avoir honoré de leur présence et d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Notre reconnaissance va particulièrement à M. ADJERAD O. et M. GOUCEM R. pour toute l'aide qu'ils nous ont apportée.

Nous ne pourrions assez remercier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation ainsi que le directeur de l'ENV M. GHEZLANE L.

Enfin, nous adressons nos remerciements à toutes les autres personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DEDICACES :

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui me sont chers :

A la mémoire de mes grands-parents :

LAKHDAR et AHMED

AICHA et LOUISA

A mes parents MUSTAPHA et LEILA, pour avoir toujours cru en moi, et qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études, que Dieu les garde pour nous et leur procure santé et longue vie.

A mon frère l'unique et le seul RAMZI.

A mes sœurs RYMA et DALLAL.

A tous les membres de ma famille, oncles, tantes, cousins et cousines.

A mon oncle HACENE et ma tante DALILA.

A tous mes cousins et cousines, spécialement ADLENE.

A mon binôme et ami OMAR.

A tous mes amis (es) de SÉTIF.

A mes collègues du groupe V ; surtout BECH.

A tous mes amis (es) de l'Ecole Nationale Vétérinaire.

CHAFIK R.M.

## DEDICACES

Au nom de Dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie

A mon très cher père Tahar, mes très chères ; mère Nouara et Grand-mère Nena qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études, que Dieu les garde et leur procure santé et longue vie.

A mes frères bien aimés Nacer, Sofian, Boubaker, Abdnour et surtout Samir.

A ma chère sœur Hlima et mon beau-frère Nacer.

A ma chère nièce Rania.

A toute la famille Salhi et Merzouki.,

A mes oncles surtout Miloud, mes tantes Saida, Rabiha et sa fille Sarah.

A tous mes cousins et cousines, surtout Mourad et Fadila.

A ma voisine Najah, son marie et ses enfants.

A mon ami, frère et binôme Chafik.

A tous mes amis (es), collègues de l'Ecole Nationale Vétérinaire, surtout la 31<sup>ème</sup> promotion.

OMAR

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AM:** Anté Médé.

**CIDR:** Controlled Internal Drug Release.

**Cm :** Centimètre.

**CMV :** Complément Mineralo-Vitaminique.

**CNIAAG :** Centre National de l'Insémination Artificielle et l'Amélioration Génétique.

**IA :** Insémination Artificielle.

**IV-1<sup>ère</sup> IA :** Intervalle vêlage- première insémination.

**IV-IF :** Intervalle vêlage-insémination fécondante.

**IV-V :** Intervalle vêlage-vêlage.

**FSH :** Folliculo- Stimulating Hormon.

**LH:** Luteinizing Hormon.

**GnRH:** Gonadotrophin Releasing Hormon.

**H:** heure.

**ha:** hectare.

**IBR:** Virus of Infectious bovin Rhinotracheite.

**j:** jours.

**km:** kilomètre.

**kg :** kilogramme.

**mg :** milligramme.

**ml :** millilitre.

**N° :** numéro.

**PGF2• :** prostaglandine F2• .

**PM:** Post Médé.

**PMSG :** Prégnant Mares Sérum Gonadotropin.

**PRID:** Progesterone Releasing Intravaginal Device.

**Sec :** seconde

**C°:** Degré Celsius.

**° :** Degré.

**%:** pourcentage.

**/ :** Sur.

- < : Inférieur.  
 > : Supérieur.  
 [ ] : Intervalle.

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Vue dorsale du tractus génital de la vache.....	Annexes
<b>Figure 2</b> : Cycle sexuel de la vache.....	Annexes
<b>Figure 3</b> : Représentation du cycle sexuel chez la vache.....	Annexes
<b>Figure 4</b> : Les étapes du développement des follicules ovariens, de l'ovulation et de la lutéinisation.....	Annexes
<b>Figure 5</b> : Renouvellement des follicules dominants durant le cycle œstral chez les bovins.....	Annexes
<b>Figure 6</b> : Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien.....	Annexes
<b>Figure 7</b> : L'immobilisation pour être chevauchée.....	Annexes
<b>Figure 8</b> : Schéma représente les signes de chaleur pendant le cycle œstral .....	Annexes
<b>Figure 9</b> : Les dispositifs d'aide à la détection.....	Annexes
<b>Figure 10</b> : Conséquences d'un bilan énergétique négatif sur l'expression des chaleurs.....	Annexes
<b>Figure 11</b> : Évolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vêlage.....	Annexes
<b>Figure12</b> : moment de l'insémination pour obtenir la meilleure fertilité.....	Annexes
<b>Figure 13</b> : ferme d'élevage.....	Annexes
<b>Figure 14</b> : Prim'Holshtein élevées dans la ferme.....	Annexes
<b>Figure 15</b> : synchronisation des chaleurs à base de progestagène.....	Annexes
<b>Figure 16</b> : Acceptation de chevauchement.....	Annexes
<b>Figure17</b> : matériel de l'insémination artificielle.....	Annexes
<b>Figure 18</b> : la technique de l'insémination artificielle.....	Annexes
<b>Figure 19</b> : distribution du foin et fourrage vert pour les vaches laitières.....	Annexes
<b>Figure 20</b> : distribution de concentré dans la salle de traite.....	Annexes
<b>Figure 21</b> : Intervalle vêlage - 1 <sup>ère</sup> IA.....	29
<b>Figure 22</b> : Intervalle vêlage – IAF.....	31
<b>Figure 23</b> : Intervalle vêlage – vêlage.....	32
<b>Figure 24</b> : Taux de réussite en 1 <sup>ère</sup> IA.....	35
<b>Figure 25</b> : Pourcentage de vaches à 3 IA ou plus.....	36

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Relation entre le nombre d'observation et le taux de détection des chaleurs.....	Annexes
<b>Tableau 2</b> : Principales relations entre alimentation et troubles de la reproduction.....	Annexes
<b>Tableau 3</b> : les rôles des oligo-éléments, vitamines et les conséquences de leurs carences...	Annexes
<b>Tableau 4</b> : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache.....	Annexes
<b>Tableau 5</b> : Mesure des performances de l'élevage bovin laitier.....	Annexes
<b>Tableau 6</b> : Plan d'alimentation campagne 2006/2007.....	Annexes
<b>Tableau 7</b> : Intervalle vêlage - 1 <sup>ère</sup> IA.....	29
<b>Tableau 8</b> : Intervalle vêlage – IF.....	30
<b>Tableau 9</b> : Intervalle vêlage – vêlage.....	32
<b>Tableau 10</b> : Taux de réussite en 1 <sup>ère</sup> IA.....	35
<b>Tableau 11</b> : Pourcentage de vaches à 3IA ou plus.....	36
<b>Tableau 12</b> : Tableau des données .....	Annexes
<b>Tableau 13</b> : Tableau des résultats.....	Annexes

## SOMMAIRE

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

### PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

## CHAPITRE I : L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

I.1. Anatomie et fonction de l'appareil reproducteur de la vache.....	2
I.1.1. Le tractus génital.....	2
I.1.2. Les gonades (ovaires) .....	2
I.2. Physiologie de la reproduction.....	2
I.2.1. Cycle sexuel de la vache.....	3
I.2.1.1. Le cycle œstral .....	3
I.2.1.2. Le cycle ovarien.....	3
I.2.2. Composante hormonale .....	4
I.2.2.1. Les hormones de la reproduction.....	4
I.2.2.1.1. Les hormones hypothalamiques ou releasing-factor.....	4
I.2.2.1.2. Les hormones gonadotropes ou hypophysaires .....	4
I.2.2.1.3. Les hormones gonadiques ou stéroïdes .....	4
I.2.2.2. La régulation hormonale du cycle .....	4

## CHAPITRE II : LES CHALEURS

II.1. Définition des chaleurs.....	5
II.2. Signes de chaleur.....	5
II.3. Les méthodes de détections de chaleurs .....	5
II.3.1. La détection des chaleurs par l'éleveur.....	5
II.3.2. Les moyens de détection .....	6
II.3.2.1. Animaux détecteurs.....	6
II.3.2.2. Les dispositifs d'aide à la détection.....	6

II.4. Les facteurs influençant l'expression des chaleurs.....	6
II.5. L'absence de chaleurs .....	6
II.6. La synchronisation des chaleurs.....	7
II.6.1. Historique.....	7
II.6.2. but de la synchronisation des chaleurs.....	7
II.6.3. méthodes de synchronisation des chaleurs.....	8
II.6.3.1. Traitement à base de prostaglandines F2a ou ses analogues.....	8
II.6.3.2. Traitement a base de progestérone ou ses dérivés (progestagènes).....	8
II.6.3.3. Association et combinaison des traitements thérapeutiques dans le contrôle.....	8
d'œstrus	

### **CHAPITRE III: L'ALIMENTATION**

III.1 .Rôle du bilan énergétique.....	9
III.2. Conséquences d'un déficit énergétique sur les performances de reproduction .....	9
III.3. Mode d'action du déficit énergétique .....	9
III.4. Principales origines possibles d'un déficit énergétique exagéré .....	10
III.5. Contrôle du bilan énergétique en élevage.....	10
III.6. L'influence des niveaux azotés .....	10
III.6.1. Carences azotées .....	10
III.6.2. Excès azotés.....	11
III.7. l'influence des carences en oligo-éléments.....	11
III.7.1. La carence en cuivre .....	11
III.7.2. La carence en iode .....	11
III. 7.3. La carence en cobalt .....	11
III.7.4. La carence en manganèse.....	11
III.7.5. La carence en sélénium .....	12
III. 8. L'influence des carences en vitamine.....	12

III.8.1. La carence en vitamine A .....	12
III.8.2. La carence en vitamine E.....	12
III.8.3. La carence en vitamine D .....	12
III.8.4. La carence en vitamine C .....	12
III. 9. L'influence des carences en minéraux majeurs.....	12
III.9.1. La carence en calcium .....	12
III.9.2. La carence en phosphore.....	13
III.9.3. La carence en magnésium .....	13
III.10. Insuline/Glucose .....	13
<b>CHAPITRE IV : INSEMINATION ARTIFICIELLE</b>	
IV.1. Historique de l'insémination artificielle.....	14
IV.2. Définition de l'insémination artificielle.....	15
IV.3. Les avantages de l'insémination artificielle .....	15
IV.3.1. Avantages d'ordre génétique .....	15
IV.3.2. Avantages d'ordre sanitaire.....	15
IV.3.3. Avantages d'ordre économique.....	15
IV.3.4. Avantages d'ordre technique .....	16
IV.4. le moment idéal de l'insémination artificielle.....	16
IV.5. Lieu de dépôt de la semence.....	17
IV.6. Technique de l'insémination artificielle.....	18
IV.7 .Les critères de mesure de l'efficacité de la reproduction .....	18
IV.7.1 .Age au premier vêlage ou intervalle naissance -premier vêlage.....	18
IV.7.2. Intervalle vêlage-première chaleur.....	18
IV.7.3. Intervalle vêlage-première insémination .....	18
IV.7.4. Intervalle vêlage-insémination fécondante .....	19
IV.7.5. Intervalle vêlage-vêlage .....	19
IV.7.7. Le pourcentage des animaux inséminés trois fois ou plus .....	19

IV.8. Les problèmes liés à la reproduction.....	20
IV.8.1. L'infécondité .....	20
IV.8.2. L'infertilité .....	20

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

<b>I. L'objectif de l'étude.....</b>	<b>21</b>
<b>II. Lieu et période de l'étude.....</b>	<b>21</b>
<b>III. Matériel et méthodes .....</b>	<b>21</b>
II.1. Matériel.....	21
II.1.1. Présentation de la ferme.....	21
II.1.2. Le matériel animal.....	21
II.1.3. Origine de l'information.....	22
II.2. Méthodes .....	22
II.2.1. Méthodes de synchronisation et détection des chaleurs.....	22
II.2.1.1. Synchronisation des chaleurs .....	22
II.2.1.1.1. Méthode d'utilisation du CRESTAR (implants).....	22
II.2.1.1.2. Méthode d'utilisation du PRID .....	22
II.2.1.2. Détection des chaleurs .....	23
II.2.2. L'insémination artificielle .....	23
II.2.2.1. Moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs.....	23
II.2.2.2. Matériel d'insémination .....	23
II.2.2.3. Insémination des vaches .....	24
II.2.3. L'alimentation.....	27
II.2.4. Suivi des paramètres de reproduction .....	27
<b>IV. Résultats et discussion :</b> .....	<b>28</b>
IV.1. Intervalle vêlage-première insémination .....	28
IV.2. Intervalle vêlage-insémination fécondante.....	29
IV.3. Intervalle vêlage-vêlage .....	31
IV.4. Taux de réussite en 1 <sup>ère</sup> IA.....	33
IV.5. Le pourcentage de vaches à 3IA ou plus .....	35

# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

La reproduction est considérée comme l'une des plus importantes préoccupations intéressant l'éleveur et le vétérinaire, les incitant à rechercher et utiliser les nouvelles technologies visant à effectuer de multiples améliorations sur plusieurs plans : économique, génétique, sanitaire et technologique.

Ces nouvelles biotechnologies qui envahissent le monde de l'élevage disposent d'un certain nombre de techniques plus ou moins spécialisées, la plus anciennement connue étant l'insémination artificielle.

L'insémination artificielle est largement utilisée dans les pays développés, elle vise à apporter des améliorations génétiques à l'élevage bovin, surtout sur le plan productif pour satisfaire les besoins de la population.

L'Algérie, comme beaucoup d'autres pays en développement, tente de développer cette technique par la création d'un centre spécialisé dans ce domaine : Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG, 1988).

Le but du présent travail est de réunir les informations concernant cette technique et, dans une deuxième étape, d'établir un bilan dans un élevage bovin de la wilaya de Tipaza, et d'étudier les facteurs influençant sa réussite, à savoir :

- Ø La détection et synchronisation des chaleurs,
- Ø L'alimentation,
- Ø Technicité de l'acte de l'IA.

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

## CHAPITRE I : L'APPAREIL GENITAL FEMELLE

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

Contrairement à l'appareil génital mâle, qui a pour rôle unique la production des spermatozoïdes, l'appareil génital femelle assure trois fonctions :

- Ø La production régulière d'ovules pouvant être fécondés : c'est la ponte ovulaire ;
- Ø Le développement et la croissance de l'embryon, puis du fœtus : c'est la gestation ;
- Ø La mise-bas puis l'allaitement du jeune : c'est la parturition et la lactation.

Cet appareil comprend le tractus génital et les gonades (les ovaires). (**VAISSAIRE, 1977**)

#### I.1.1. Le tractus génital :

C'est la portion tubulaire de l'appareil génital de la femelle, il comprend, de l'intérieur vers l'extérieur : (**Figure 1, voir Annexes**)

- Ø Les oviductes qui comportent : le pavillon, l'ampoule et l'isthme ;
- Ø L'utérus comprenant : les cornes, le corps et le col utérin ;
- Ø Le vagin ;
- Ø La vulve.

(**CRAPLET et THYBIER, 1973 ; BARONE, 1976**).

#### I.1.2. Les gonades (ovaires) :

L'ovaire représente l'organe essentiel de reproduction chez la femelle, c'est à son niveau que se différencient et se développent les ovules (ovogenèse) (**DERIVEAUX et ECTORS, 1980**).

Il est aussi le siège de la folliculogénèse : ensemble des phénomènes qui assurent l'apparition puis la maturation des follicules.

Il assure également une fonction endocrine par l'élaboration de plusieurs types d'hormones : œstrogènes, progestérone et relaxine (**VAISSAIRE, 1977**).

### I.2. Physiologie de la reproduction :

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

### **I.2.1. Cycle sexuel de la vache :**

Il est commode de définir le cycle sexuel comme étant l'ensemble des modifications au niveau de l'ovaire et du comportement, recouvrant ainsi deux cycles à la fois :

Ø Cycle œstral ;

Ø Cycle ovarien.

**(INRAP, 1988)(Figure 2 et 3, voir Annexes).**

#### **I.2.1.1. Le cycle œstral :**

La vache est décrite comme une espèce poly-oestrienne, à cycle oestral continu dont la durée est de 20 à 21 jours, il est généralement plus court chez la génisse que chez les multipares (**DERIVAUX, 1971**).

On distingue 4 phases :

Ø Le pro-œstrus ;

Ø L'œstrus (chaleurs) ;

Ø Le metœstrus ou post-œstrus ;

Ø Le dioœstrus.

#### **I.2.1.2. Le cycle ovarien :**

Il correspond à l'ensemble des remaniements cycliques survenant au niveau des éléments cellulaires du cortex ovarien.

En prenant l'ovulation comme point de départ du cycle ovarien, on peut le définir comme étant l'intervalle entre deux ovulations successives.

Ø Le développement folliculaire comporte deux phases : Ovogenèse et Folliculogenèse (**PETERS et al., 1987**) (**Figure 4, voir Annexes**).

Ø La dynamique folliculaire : on peut décrire trois étapes au cours d'une vague folliculaire ; Recrutement, Sélection et Dominance (**ROCHE, 1992**) (**Figure 5, voir Annexes**).

Ø L'ovulation : c'est le phénomène qui permet la libération d'un ovocyte fécondable et la formation d'un corps jaune. Au moment où la maturation du follicule est complète, ce dernier se rompt au niveau de la zone avasculaire et amincie appelée stigma située à son sommet

(DERIVAUX, 1971).

### **I.2.2. Composante hormonale :**

#### **I.2.2.1. Les hormones de la reproduction :**

Les hormones sont des substances physiologiques, de nature organique, élaborées par certaines cellules et qui ont pour rôle exclusif de diriger, réguler et coordonner les activités du même organisme (SELYE in SAINTON, 1952).

Divers types d'hormones interviennent dans l'endocrinologie de la reproduction :

##### **I.2.2.1.1. Les hormones hypothalamiques ou releasing-factor :**

Ø La GnRH: gonadotrophin releasing hormon.

Dont le rôle consiste à contrôler la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. (SELYE in SAINTON, 1952).

##### **I.2.2.1.2. Les hormones gonadotropes ou hypophysaires :**

Ø La FSH: folliculo- stimulating hormon ou folliculotropine;

Ø La LH : luteinizing hormon ou lutéotropine.

Dont dépendent la maturation gamétique et la stimulation de sécrétion des hormones stéroïdes par les gonades (SELYE in SAINTON, 1952).

##### **II.2.2.1.3. Les hormones gonadiques ou stéroïdes :**

Ø Les œstrogènes ;

Ø La progestérone ;

Ø La prostaglandine F2• .

Responsables de la régulation du cycle, des modifications des organes génitaux et de la gestation (ECTORS et al., 1980).

##### **II.2.2.2. La régulation hormonale du cycle :**

La **Figure 6 (voir Annexes)** montre la régulation ou le contrôle hormonal du cycle ovarien (PETERS et BALL, 1994).

## CHAPITRE II : LES CHALEURS

### II.1. Définition des chaleurs :

Les chaleurs ou œstrus sont une période de réceptivité sexuelle caractérisée par la monte, qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestantes. Cette période de réceptivité sexuelle dure de 6 à 30 heures et se répète en moyenne tous les 21 jours. Cependant, un intervalle entre deux chaleurs (cycle des chaleurs) peut varier de 14 à 24 jours (**WATTIAUX, 1996**).

### II.2. Signes des chaleurs :

Le fait qu'une vache s'immobilise pour être chevauchée est considéré comme le principal signe de chaleur (**Figure 7, voir Annexes**), et la plupart d'entre elles manifestent une activité sexuelle accrue avant ou pendant l'œstrus.

Parmi les signes secondaires indiquant la proximité de l'œstrus, on trouve :

- Ø Comportement agité, beuglement, animal alerte, repas écourtés,
- Ø Vulve enflée et rouge, écoulement de mucus, et du sang chez les génisses.
- Ø Rétention de lait,
- Ø Urinations fréquentes,
- Ø Chevauchement des autres vaches,
- Ø Reniflement et léchage de la vulve des congénères,
- Ø Recourbement des lèvres.

Il existe de grandes différences concernant les manifestations des signes secondaires sus-citées : certaines ou toutes apparaissent entre 6 et 24 heures avant les vraies chaleurs. Il faut noter ces signes et surveiller (**Tableau 1, voir Annexes**) les vaches de plus près pendant les quelques jours qui suivent ces signes (**MURRAY, 2006**) (**Figure 8, voir Annexes**).

### II. 3. Les méthodes de détection des chaleurs :

#### II.3.1. La détection des chaleurs par l'éleveur :

Selon **SIGNORET (1982)**, l'œil de l'éleveur constitue le meilleur instrument de surveillance. En effet, les signes généraux apparaissent dans les 24 à 48 heures précédant les chaleurs (**DESMARCHAIS et al., 1982**).

### **II.3.2. Les moyens de détection :**

#### **II.3.2.1. Animaux détecteurs :**

L'introduction d'un animal muni sous le cou d'un licol à crayon marqueur. Il s'agit soit d'un taureau vasectomisé (dont les canaux déférents ont été sectionnés), soit de vaches androgénisées (ce sont des vaches auxquelles quelques injections d'hormones masculinisantes ont donné un comportement de mâle) (**SOLTNER, 2001**).

#### **II.3.2.2. Les dispositifs d'aide à la détection :**

Compte tenu de la définition de l'œstrus, seuls les dispositifs qui enregistrent un chevauchement peuvent être classés dans cette catégorie (**Figure 9, voir Annexes**):

- Ø Témoins (mécaniques) de chevauchement: Peinture sur la base de la queue capsules de peintures;
- Ø Surveillance électronique (capteurs de pression) : compteurs de pression, détecteurs électroniques de chevauchement, système radio-téléométrique (**SAUMANDE, 2000**).

### **II.4. Les facteurs influençant l'expression des chaleurs :**

L'expression et la détection des chaleurs peuvent être plus ou moins faciles en fonction de nombreux facteurs (**WATTIAUX, 1996**), parmi ceux-ci on note :

- Ø L'effet diurnal ;
- Ø Le type de stabulation ;
- Ø La santé de l'animal ;
- Ø Le climat.

### **II.5. L'absence de chaleurs :**

Les chaleurs peuvent ne pas être observées pour de nombreuses raisons :

- Ø La vache est gestante ;
- Ø La vache a vêlé et le cycle œstral n'a pas encore repris (chaleurs silencieuses) ;

- Ø La vache est en anoestrus à cause d'une pauvre alimentation, d'une infection ou d'une complication après le vêlage ;
- Ø La vache a un kyste ovarien ;
- Ø L'éleveur ne réussit pas à détecter les vaches en chaleurs (**WATTIAUX, 1996**).

## **II.6. La synchronisation des chaleurs :**

### **III.6.1. Historique :**

Plusieurs recherches ont été faites pour contrôler l'œstrus afin d'améliorer la production animale, ce qui a donné naissance aux différents protocoles de synchronisation de l'œstrus.

La synchronisation de l'œstrus est passée par plusieurs phases qui pourraient être divisées en quatre :

- Ø La première phase était basée sur la progestérone et ses dérivés (1936-1967) (**ROCHE et al., 1981 ; IRELAND, 1987**) ;
- Ø La deuxième phase est apparue suite aux faibles succès de la précédente, celle-ci se base sur l'utilisation de la progestérone (ou ses dérivés) et des prostaglandines (**ODDE, 1990**) ; (**HEERSHE et al., 1974**) et (**WISHART, 1974**) ;
- Ø Entre 1972 et 1978, une troisième phase est apparue, qui a permis l'usage des prostaglandines F2• et ses analogues (**LAUDERDALE, 1972**).;
- Ø La quatrième et dernière phase est basée sur l'utilisation de GnRH combinée à la PGF2• (**TWAGIRAMUNGU, 1997**).

### **II.6.2. But de la synchronisation des chaleurs :**

Les principaux buts de la synchronisation de l'œstrus sont :

- Ø L'augmentation du nombre de veaux nés par vache et par an ;
- Ø La réduction de la période du post-partum et de l'âge au premier vêlage ;
- Ø Le choix de la saison des naissances et des périodes de production. (**MBAINDINGATOLUM, 1992**).

### **III.6.3. Méthodes de synchronisation des chaleurs :**

Plusieurs méthodes de synchronisation sont utilisées pour aboutir à des fins communes qui sont :

- Ø Le blocage du retour normal de l'œstrus et de l'ovulation, basé sur l'utilisation de progestagènes ;
- Ø Utilisation de produits lutéolytiques afin de raccourcir la phase lutéale ;
- Ø Et la combinaison entre les deux traitements (**TWAGIRAMUNGU et al., 1997**).

### **II.6.3.1. Traitement à base de prostaglandine F2• ou ses analogues :**

Le principe de ce protocole est étroitement lié à la présence d'un corps jaune du 7ème au 18ème jour du cycle, pour que l'action lutéolytique de la PGF2• soit exercée (HANZEN, 1994).

### **II.6.3.2. Traitement à base de progestérone ou ses dérivés (progestagènes) :**

Plusieurs protocoles d'utilisation des progestagènes sont utilisés :

- Ø PRID® (Progesterone Releasing Intravaginal Device) ;
- Ø CIDR® (Controlled Internal Drug Release);
- Ø Implants (Crestar ®) (TWAGIRAMUNGU et al., 1997).

### **II.6.3.3. Association et combinaison des traitements dans le contrôle de l'œstrus :**

Qui consistent à combiner les dérivés progestatifs avec des produits à effet lutéolytique (PGF2•, benzoate ou valérate d'œstradiol), ou avec ceux à effet déclencheur de l'œstrus et de l'ovulation (HCG) « Human Chorionic Gonadotropin », LH, PMSG « Pregnant Mare Serum Gonadotropin », GnRH (TWAGIRAMUNGU et al., 1997).

Plusieurs protocoles sont utilisés :

- Ø Progestagènes – prostaglandines ;
- Ø Oestradiol- progestagènes ;
- Ø Progestagènes-GnRH-Prostaglandines ;
- Ø Association GnRH-PGF2• -GnRH.

## CHAPITRE III : L'ALIMENTATION

Parmi les causes d'infertilité chez les vaches laitières, l'alimentation occupe une place importante. En effet, la qualité et la quantité de l'alimentation ainsi que ses modalités de distribution jouent un rôle important dans le bon fonctionnement de l'appareil génital de la vache et de ses glandes endocrines, principalement à trois niveaux dans le cycle de reproduction :

- Ø La reprise de l'activité ovarienne ;
- Ø La réussite de l'insémination ;
- Ø Les troubles du post-partum. (ENJALBERT, 2000).

### III.1. Rôle du bilan énergétique :

En pratique, parmi les nombreux déséquilibres nutritionnels, les déficits énergétiques sont fréquents et sont la cause de retard d'ovulation, chaleurs silencieuses, etc. Mais les excès azotés et les mauvaises conduites de l'alimentation minérale sont aussi fréquemment en cause (ENJALBERT, 2000).

Le **tableau 2 (voir Annexes)** montre les principales relations entre l'alimentation et la reproduction.

### III.2. Conséquences d'un déficit énergétique sur les performances de reproduction :

Les déficits énergétiques après vêlage sont fréquents en élevage bovin, c'est l'une des causes d'infertilité les plus fréquemment rencontrées. L'énergie exerce une action cruciale dans la production des hormones impliquées dans la reproduction. Une balance énergétique positive stimule la production de toutes les hormones liées au développement folliculaire, à l'ovulation et à l'apparition des chaleurs.

Mais, une balance énergétique négative ou un déficit énergétique perturbe les sécrétions hormonales qui stimulent l'activité ovarienne indispensable au bon déroulement des cycles sexuels (ENJALBERT, 2000).

### **III.3. Mode d'action du déficit énergétique :**

Ce mode d'action n'est pas complètement connu actuellement. Il fait intervenir toutes les sécrétions hormonales déterminant la reprise du cycle ovarien : hypothalamus, hypophyse, ovaires et corps jaune.

Les premières ovulations ont tendance à être retardées chez les vaches en bilan énergétique négatif, mais celui-ci affecte aussi l'expression des chaleurs (**SPICER et al., 1990**) (**Figure 10, voir Annexes**).

### **III.4. Principales origines possibles d'un déficit énergétique exagéré :**

Durant les 4 à 10 semaines qui suivent le vêlage, au moins 92% des vaches laitières présentent une balance énergétique négative (**ENJALBERT, 2000**).

Ils sont souvent liés à la nature de la ration (fourrage médiocre ou insuffisamment complétement en azote et minéraux), à un niveau de consommation insuffisant dans les élevages extensifs, ou à une forte augmentation des besoins (lactation, gestations répétées) en élevage intensif (**ENJALBERT, 2000**).

### **III.5. Contrôle du bilan énergétique en élevage :**

Le contrôle du bilan énergétique par l'appréciation de l'équilibre de la ration est utile, mais ne saurait suffire en début de lactation, en raison des fortes variations de consommation entre individus, de l'influence des modes de distribution des fourrages, mais aussi des modalités de transition alimentaire. Ces différents éléments devront donc être appréciés.

La notation de l'état corporel des animaux au vêlage et 1 à 2 mois après, permet d'apprécier l'importance du déficit énergétique supporté. On considère que la perte d'état corporel en début de lactation ne doit pas dépasser 1,5 point sur un animal et 1 point en moyenne sur le troupeau (**VAN SAUN, 1991**) (**Figure 11, voir Annexes**).

### **III.6. L'influence des niveaux azotés :**

#### **III.6.1. Carences azotées :**

Les carences azotées peuvent être impliquées dans des troubles de la reproduction lorsqu'elles sont fortes et prolongées. Elles rentrent alors dans le cadre d'une sous-nutrition globale, telle qu'on ne la rencontre plus en troupeau laitier.

Rappelons, cependant, qu'un déficit d'azote dégradable entraîne directement un déficit via une moindre digestion ruminale (ENJALBERT, 2000).

### **III.6.2. Excès azotés :**

Les conséquences d'un excès d'azote dégradable sont plus fortes et plus nombreuses. En effet, il provoque un déficit énergétique accru en raison de la consommation d'énergie par le foie pour la transformation en urée de l'ammoniac absorbé par la muqueuse ruminale. Il a aussi des conséquences sur la circulation d'urée et d'ammoniac :

- Ø Effet cytotoxique potentiel sur les spermatozoïdes et l'ovocyte (ELROD, 1993) ;
- Ø Diminution de la progestéronémie (GARCIA et al., 1998) ;
- Ø Augmentation de la sécrétion de PGF2• (BULTER, 1998).

### **III.7. L'influence des carences en oligo-éléments :**

#### **III.7.1. La carence en cuivre :**

Entraîne une diminution de l'activité ovarienne (HIDIROGLOU, 1979).

#### **III.7.2. La carence en iode :**

L'iode, par le biais des hormones thyroïdiennes, stimule l'activité gonadotrope de l'hypophyse. Sa carence entraîne :

- Ø Une diminution, voire un arrêt de l'activité ovarienne (HIGNETT, 1950) ;
- Ø Une diminution du taux de réussite des inséminations (HIDIROGLOU, 1979).

#### **III. 7.3. La carence en cobalt :**

Rend les ovaires non fonctionnels (WAGNER, 1962).

#### **III.7.4. La carence en manganèse :**

Peut diminuer l'activité ovarienne, entraînant ainsi une baisse du taux de réussite de l'IA (HIDIROGLOU, 1979).

#### **III.7.5. La carence en sélénium :**

Cet oligo-élément est en général étudié en association avec la vitamine E, il a des effets protecteurs à l'égard des rétentions placentaires, métrites voire des kystes folliculaires.

### **III. 8. L'influence des carences en vitamines :**

#### **III.8.1. La carence en vitamine A :**

Entraîne un blocage des cycles ovariens par manque de différenciation de l'épithélium folliculaire, ainsi que des chaleurs discrètes (**THARNISH, 1992**).

#### **III.8.2. La carence en vitamine E :**

Pourrait ne pas se limiter à sa fonction antioxydante. Elle intervient en particulier dans le contrôle de l'activité de la phosphorylase A2 (**PAPPU et al., 1978**) laquelle joue un rôle dans l'utilisation de l'acide arachidonique pour la synthèse des prostaglandines.

#### **III.8.3. La carence en vitamine D :**

La vitamine D régule l'équilibre phospho-calcique.

Une carence en vitamine D peut être à l'origine d'un allongement vèlage-premières chaleurs.

#### **III.8.4. La carence en vitamine C :**

Peut entraîner une hypoprogéstéronémie par dysfonctionnement du corps jaune.

Le **Tableau 3 (voir Annexes)** montre les rôles des oligo-éléments et vitamines, et les conséquences de leur carence.

### **III. 9. L'influence des carences en minéraux majeurs :**

#### **III.9.1. La carence en calcium :**

Induit un retard d'involution utérine (**KAMGARPOUR et al., 1999**).

#### **III.9.2. La carence en phosphore :**

Les fonctions importantes que joue le phosphore dans les métabolismes énergétiques pourraient expliquer l'impact d'une carence sur la fertilité (**CALL et al., 1987**).

#### **III.9.3. La carence en magnésium :**

Les déficits pourraient retarder l'involution utérine.

### **III.10. Insuline/Glucose :**

Le glucose semble être la principale source d'énergie utilisée par l'ovaire.

Aussi les effets de l'insuline sur la fonction de reproduction (stimulation de la croissance folliculaire, de la stéroïdogénèse et de la potentialisation de l'action des gonadotrophines in vitro.

Glucose et insuline sont d'excellents prédicteurs de la reprise des ovulations chez la vache laitière **(ENJALBERT, 2000)**.

L'insémination artificielle (IA) est la biotechnologie de reproduction la plus utilisée au monde, dans les programmes d'amélioration génétique par croisement. En plus de l'intérêt économique associé à l'obtention et à la diffusion rapide des races performantes, d'autres avantages liés à la pratique de l'IA concernent les aspects de conservation du patrimoine génétique et de sécurité sanitaire.

#### **IV.1. Historique de l'insémination artificielle :**

D'après **HEAPE (1897)**, l'insémination artificielle aurait été pratiquée pour la première fois par les Arabes pour la reproduction des chevaux dès le X<sup>IV</sup>e siècle. Toutefois, la première expérience scientifique fut réalisée avec succès par **SPALLANZANI (1779)** qui obtient trois chiots 62 jours après avoir inséminé artificiellement une chienne de la race des Barbets. Cl Bernard proposait dans ses cahiers de notes de féconder des chiennes ou des lapines en injectant du sperme dans la cavité péritonéale, à proximité des ovaires. La première mention scientifique de l'application de l'insémination artificielle au cheval est due au vétérinaire **REPIQUET (1887)**. Au début du siècle, par insémination artificielle, la jument La Mouche donna naissance successivement à deux poulains : Le Miracle et La Merveille. E Ivanow, qui pratiqua en Russie les premières inséminations artificielles chez les ovins entre 1901 et 1905, fit passer cette technique dans la pratique de l'élevage (**LETARD, 1935**).

Les premières démonstrations furent effectuées en France, à Alfort par **LETARD (1937)**. Le premier centre d'insémination fut créé en France, en 1946. En 1950, on insémina pour la première fois des vaches avec du sperme congelé à - 79 °C.

En Algérie, cette technique n'était pas totalement méconnue puisque les premières expériences dans ce domaine débutaient dès 1945 essentiellement dans l'espèce bovine.

Ce n'est qu'en 1987 que, suite aux propositions du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et aux recommandations du dossier Lait, que les pouvoirs publics prirent la décision de création d'un centre spécialisé en insémination artificielle et amélioration génétique (**CNIAAG**), des espèces domestiques et notamment bovines ainsi que la mise en place d'un comité national d'amélioration génétique

C'est ainsi que le centre national de l'insémination artificielle et amélioration génétique fut créé par décret N°88.04 du 05 Janvier 1988.

#### **IV.2. Définition de l'insémination artificielle :**

L'insémination artificielle (IA) consiste à déposer le sperme, par voie instrumentale et au moment le plus opportun, dans la partie la plus appropriée des voies génitales femelles. La liqueur fécondante, recueillie par artifice variable, subit au préalable une dilution appropriée et convenable de sorte que le produit d'une seule éjaculation peut servir à l'insémination d'un nombre plus élevé de femelles (**DERIVAUX et ECTORS, 1989**), (**WATTIAUX, 1996**).

### **IV.3. Les avantages de l'insémination artificielle :**

L'insémination artificielle présente plusieurs avantages d'ordres sanitaire, génétique, économique et technique.

#### **IV.3.1. Avantages d'ordre génétique :**

Cette technique est la seule qui permette à la fois l'exploitation rationnelle, intensive et une plus large diffusion de la semence des meilleurs géniteurs pour leurs potentialités zootechniques. Permettant ainsi la création d'espèces de meilleures qualités productives et génétiques (**AHMED., 2002**).

#### **IV.3.2. Avantages d'ordre sanitaire :**

L'insémination artificielle est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes, grâce au non-contact physique direct entre la femelle et le géniteur, telles que la brucellose, la trichomonose. Ainsi, l'addition d'antibiotiques ajoute un élément de garantie supplémentaire.

Cependant, il y a certains agents infectieux qui peuvent être présents dans la semence et transmis, notamment le virus aphteux, le virus bovine pestique, le virus de la fièvre catarrhale du mouton, le virus IBR, *Brucella abortus* et *Campylobacter*.

Toutefois, le contrôle de maladies grâce aux normes sanitaires strictes exigées dans les centres producteurs de semences permet de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par voie mâle (**AHMED., 2002**).

#### **IV.3.3. Avantages d'ordre économique :**

L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital important et coûteux. A l'opposé, l'IA entraîne une augmentation de la productivité du taureau en même temps qu'il rend possible son remplacement par une vache (**WATTIAUX, 1996**).

#### **IV.3.4. Avantages d'ordre technique :**

Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique. Ainsi que la découverte rapide des géniteurs ayant de très hautes performances génétiques grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle, et la grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de l'animal à développer.

A côté de ces avantages, l'IA est considérée aussi comme un outil d'orientation, en réalisant et contrôlant les programmes nationaux de développement de l'élevage et ceci à travers :

- Ø L'amélioration de la productivité des races locales par le croisement avec des races selon la vocation de chaque zone ;
- Ø Réalisation du programme national de testage des géniteurs sur descendance d'où accroissement du progrès génétique indispensable au développement des productions ;
- Ø L'accroissement du nombre de coopératives laitières qui participent à l'intensification de l'IA ;
- Ø Contribuer à la sécurité alimentaire à travers l'amélioration de la production nationale en lait et en viande (**WATTIAUX, 1996**).

#### **IV.4. Moment idéal de l'insémination artificielle :**

Il est fonction des paramètres suivants :

- Ø Moment de l'ovulation de la femelle ;
- Ø Durée de fécondabilité de l'ovule ;
- Ø Temps de remonter des spermatozoïdes dans les voies génitales de la femelle ;
- Ø Durée de fécondabilité des spermatozoïdes (**HAMOUDI, 1999**).

L'insémination ne peut produire une gestation que si un ovule et un spermatozoïde sont «au bon endroit et au bon moment».

L'ovule est libéré de l'ovaire 10 à 14 heures après la fin des chaleurs et survit seulement 6 à 12 heures. Par contre, une fois déposé dans le système reproducteur de la vache, les spermatozoïdes peuvent y survivre jusqu'à 24 heures (**WATTIAUX et al., 1996**).

Généralement, les vaches inséminées après 6 heures et moins de 24 heures après le début de l'œstrus montrent une fertilité acceptable, avec de bons résultats obtenus quand l'insémination est faite au milieu ou vers la fin de l'œstrus (**SALISBURY et VANDEMARK, 1961**).

De ces études, est développée la règle Anté médé /Post médé (AM/PM): si les vaches sont observées en chaleurs durant la matinée (AM), elles doivent être saillies ou inséminées l'après midi ou tôt dans la soirée (PM) ; si ces dernières sont observées en chaleurs tard dans l'après midi ou en soirée, elles doivent être saillies ou inséminées tôt le lendemain matin (**HAMOUDI, 1999**).

Plusieurs études ont conclu que le meilleur moment de l'IA chez la vache est de 12 à 20 heures après le début de l'œstrus (**MAC MILLAN et WATSON, 1975**).

Le **Tableau 4** et la **Figure 12 (voir Annexes)** montrent le moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache (**MURRAY., 2006**).

#### **IV.5. Lieu de dépôt de la semence :**

En réalité, pour avoir le maximum de réussite en insémination artificielle, il faut que l'inséminateur soit capable de déposer la semence dans l'utérus de la vache, rapidement, et avec un minimum de traumatisme au cervix et à l'endomètre.

Le corps utérin est habituellement recommandé comme lieu de dépôt de la semence. Ceci permettra à cette dernière de dépasser la barrière cervicale et aux spermatozoïdes d'entrer dans chacune des deux cornes utérines.

Dans une étude faite par **SEGUIN (1984)**, le taux de conception a été de 67 % quand l'insémination artificielle s'est effectuée au niveau de 114 cornes utérines ovulantes ; par contre, le taux de conception n'a été que de 64 % quand l'insémination artificielle a eu lieu au niveau du corps utérin de 110 vaches.

La différence entre les taux de fertilité obtenus par dépôt de semence dans la corne utérine et le corps utérin n'a pas été statistiquement significative. Cependant, il est plus facile pour l'inséminateur de déposer la semence dans le corps utérin que dans la corne utérine (**WILLIAM et al., 1988 ; MC KENNA et al., 1990**).

#### **IV.6. Technique de l'insémination artificielle :**

La technique de l'insémination artificielle s'avère en elle-même facile mais a besoin d'une précision et une grande attention de la part de l'inséminateur.

C'est la méthode recto-vaginale qui consiste au cathétérisme du col de l'utérus avec immobilisation de celui-ci à travers la paroi rectale. L'opérateur introduit de la main droite l'appareil de l'insémination dans la vulve (préalablement nettoyée) en le poussant vers l'avant et en suivant le plafond du vagin pour éviter le méat urinaire. Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main gauche vers l'avant. La localisation de l'orifice du col par lequel le cathéter doit pénétrer est le temps le plus délicat de l'intervention. Il a été rapporté que la stimulation du tractus génital par massage du clitoris après insémination augmente le pourcentage de conception chez la vache (AHMED, 2002).

#### **IV.7 .Les critères de mesure de l'efficacité de la reproduction :**

##### **IV.7.1 .Age au premier vêlage ou intervalle naissance-premier vêlage :**

L'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation. En effet, la réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois est un objectif considéré comme optimal (HANZEN, 1999).

##### **IV.7.2. Intervalle vêlage-premières chaleurs :**

C'est un critère intéressant principalement pour sa signification étiologique mais difficilement exploitable car nécessitant un bon suivi des chaleurs de la part de l'éleveur. En pratique, nous considérons que toutes les vaches doivent être revenues en chaleurs dans les 60 jours après le vêlage (SEEGERS et MALHER, 1996).

##### **IV.7.3. Intervalle vêlage-première insémination :**

Traduit le délai de la mise à la reproduction, il dépend à la fois de la durée de l'anoestrus post-partum (40 à 60 j), de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la politique de l'éleveur : insémination précoce ou tardive.

Des inséminations réalisées avant 50 jours sont précoces et peuvent conduire à des taux d'échecs importants. Les inséminations réalisées après 70 jours doivent être justifiées : sont-elles liées à une politique volontaire de groupage des vêlages, ou, au contraire, à des vaches non vues en chaleurs ou à des problèmes sanitaires (CAUTY et PERREAU, 2003).

La période optimale de reproduction est comprise entre 45 et 60 jours (**WATTIAUX, 2006**).

#### **IV.7.4. Intervalle vêlage-insémination fécondante :**

Un intervalle trop long peut être dû à une mauvaise détection des chaleurs et à des inséminations trop tardives mais réussies ou à des inséminations précoces mais entachées d'un trop fort taux d'échec. On considère que dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de 25% de vaches fécondées à plus de 110 jours, et que l'intervalle moyen du troupeau doit être inférieur à 100 jours (**CAUTY et PERREAU, 2003**).

Au niveau individuel, une vache est dite inféconde lorsque IV-IF est supérieur à 110 jours (**GUELLBERT, 2005**).

#### **IV.7.5. Intervalle vêlage-vêlage :**

C'est le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière. L'étude des problèmes de reproduction est basée sur la recherche, parmi les éléments qui composent cet intervalle, de celui ou ceux qui sont responsables de son allongement anormal (**GUELLBERT, 2005**).

Les vaches ayant raté un vêlage lors de l'année précédant le calcul ne sont donc pas prises en compte. La valeur seuil retenue est de 12,5-13 mois (**WATTIAUX, 2006**).

#### **IV.7.6. Taux de réussite en première insémination :**

Il s'agit d'un critère qui permet de mesurer la fertilité. Il est fortement influencé par IV-1<sup>ère</sup> IA et nécessite un bon suivi permettant de connaître avec certitude le statut de la vache (gestante ou non) après des examens gynécologiques ou échographiques (**SEEGERS et MALHER, 1996**).

#### **IV.7.7. Le pourcentage des animaux inséminés trois fois ou plus :**

Il faut faire attention avec ce paramètre car il dépend de la politique de réforme des troupeaux, le taux doit être inférieur à 15% (**SEEGERS et MALHER, 1996**). Plusieurs raisons peuvent être à l'origine d'une augmentation de ce pourcentage : métrite chronique, hypoglycémie entraînant un défaut de production de la progestérone et un déficit en glucose du lait utérin, acidose, déséquilibre en minéraux, carence en oligoéléments et vitamines. Il faut aussi considérer la manière dont l'éleveur conduit l'insémination : encore une fois, il est nécessaire de comprendre comment il

détecte les chaleurs et à quel moment l'insémination est effectuée (ENNUYER., 2002 ; VAGNEUR., 1994).

Le **Tableau 5** montre les mesures des performances de l'élevage bovin laitier (MURRAY., 2006).

#### **IV.8. Les problèmes liés à la reproduction :**

##### **IV.8.1. L'infécondité :**

Un retard à la fécondation est toujours lourd de conséquences. Ce retard entraîne la perte de veaux et une période de faible production laitière.

Selon **LOISEL (1978)**, dès que l'intervalle vêlage-vêlage est supérieur à 400 jours ou que l'intervalle vêlage-insémination fécondante est supérieur à 110 jours, il s'agirait d'un retard de fécondation ou plus exactement d'infécondité.

L'infécondité se caractérise par les anomalies suivantes :

- Ø Chaleurs intenses ou faibles ;
- Ø Cycles allongés ou raccourcis ;
- Ø Avortements, métrites, présence de kystes, de corps jaune persistant, etc.

Ces manifestations sont la conséquence d'une atteinte souvent infectieuse, d'un mauvais fonctionnement d'un organe de l'appareil génital et d'une mauvaise conduite de l'alimentation.

##### **IV.8.2. L'infertilité :**

Une vache est considérée comme infertile lorsqu'elle nécessite plus de trois inséminations pour être fécondée. Selon **LOISEL (1976)**, l'infertilité peut se manifester dans un troupeau par une faible proportion de vaches qui sont fécondées à la première insémination, moins de 60%, et une proportion anormale de vaches infertiles soit 15 % au plus.

# PARTIE

## EXPERIMENTALE

**I. L'objectif de l'étude :**

L'objectif de notre travail est d'évaluer les résultats de l'insémination artificielle d'un élevage bovin dans la wilaya de Tipaza, en tenant compte de certains facteurs influençant la réussite de cette technique à savoir : la détection et synchronisation des chaleurs, l'alimentation et surtout la technicité de l'acte de l'IA.

## **II. Lieu et période de l'étude :**

Notre étude est réalisée dans une ferme située dans la wilaya de Tipaza car c'est une zone à fort potentiel d'irrigation. Elle se présente également parmi les régions du pays où l'élevage bovin, notamment de race améliorée, est répandu, évoluant dans le cadre d'un système de production intensif. Cette ferme est retenue comme cadre général de l'étude en raison des potentialités qu'elle offre en matière d'élevage bovin laitier.

Les animaux sont suivis entre septembre 2006 et mai 2008, les inséminations sont effectuées tout au long de cette période.

## **III. Matériel et méthodes :**

### **III.1. Matériel :**

#### **III.1.1. Présentation de la ferme :**

Située à 16 km au sud-est de Tipaza, délimitée :

- **Au nord par** Fouka, **à l'est par** Koléa ;
- **Au sud par** Blida, **à l'ouest par** Bousmail et Khemisti.

Construite en 1992 dans le cadre du programme de développement des productions animales, avec une superficie estimée à 300 hectares, son activité est orientée principalement vers la production laitière et l'engraissement des bovins (**Figure 13, voir Annexes**).

#### **III.1.2. Le matériel animal :**

Les animaux de la ferme proviennent d'un programme d'importation de génisses en gestation (mars 2002) de race **Prim'Holstein canadienne** (**Figure 14, voir Annexes**).

Effectif : 100 vaches laitières

#### **III.1.3. Origine de l'information :**

La ferme utilise, pour la gestion de l'élevage, un planning renfermant des données enregistrées quotidiennement et qui concernent :

- Ø Les dates des IA ;
- Ø Les dates de vêlages ; les observations.

La ferme dispose d'un ensemble de fiches appelées « fiches de reproduction » qui servent à garder les informations relatives à la reproduction (dates d'insémination, date de vêlage, N°des vaches)(voir Annexes).

### **III.2. Méthodes :**

Concernant la démarche expérimentale, avant d'évaluer les résultats de l'IA, nous analysons :

- Ø Les méthodes de synchronisation et de détection des chaleurs ;
- Ø La technique de l'IA ;
- Ø L'alimentation.

En dernier, nous évaluons les paramètres de reproduction à savoir la fécondité et la fertilité.

#### **III.2.1. Méthodes de synchronisation et détection des chaleurs :**

##### **III.2.1.1. Synchronisation des chaleurs :**

Un programme de synchronisation de tout le cheptel est mis en œuvre pour parer au problème de détection des chaleurs. Méthodes utilisées : CRESTAR® (implants) et PRID® (spirales).

###### **III.2.1.1.1. Méthode d'utilisation du CRESTAR® :**

Après contention de l'animal, l'implant (à base de progestagènes) est déposé par voie sous cutané à l'aide d'un implanteur au niveau de l'oreille, puis une injection de 2 ml de valérate d'œstradiol est administrée par voie intra-musculaire le même jour (j0) du dépôt.

L'implant est laissé en place pendant 10 jours. L'insémination est effectuée 56 heures après le retrait de l'implant (**Figure 15, voir Annexes**).

###### **III.2.1.1.2. Méthode d'utilisation du PRID® :**

Avant le dépôt du dispositif, une désinfection de la vulve et de la queue est effectuée à l'aide d'une solution désinfectante à base de permanganate de potassium.

La spirale vaginale est introduite à l'aide d'un applicateur tout en tirant la ficelle de la spirale à l'extérieur.

La spirale vaginale libérant de la progestérone est associée à une capsule de 10 mg de benzoate d'œstradiol.

Le PRID® est mis en place pendant 12 jours. L'insémination est effectuée 56 heures après son retrait (**Figure 15, voir Annexes**).

### **III.2.1.2. Détection des chaleurs :**

La méthode de détection pratiquée au niveau de la ferme est l'observation visuelle du troupeau libre durant une période de 20 à 30 minutes, 3 fois par jours, matin, midi et soir.

Toutes les données relatives à la détection des chaleurs sont enregistrées dans des tableaux et sont suivies systématiquement par le personnel qui en est chargé.

Le personnel se base sur le chevauchement, l'écoulement vulvaire et l'immobilisation de la vache qui est le signe le plus recherché. En cas de doute, l'inséminateur procède à 2 inséminations à 12 heures d'intervalle (**Figure 16, voir Annexes**).

### **III.2.2. L'insémination artificielle :**

#### **III.2.2.1. Moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs :**

Selon l'éleveur, les vaches manifestent leurs chaleurs surtout le matin ou le soir. Si les chaleurs apparaissent le matin, l'insémination se fait le soir et si elles apparaissent le soir, l'insémination se fait le lendemain matin.

#### **III.2.2.2. Matériel d'insémination :**

L'inséminateur doit toujours avoir (**Figure 17, voir Annexes**)

- Ø Une bonne provision en gants et gaines en plastique jetables ;
- Ø Serviettes en papier ;
- Ø Ciseaux pour couper la paillette ;
- Ø Une pince pour l'extraction de la paillette ;
- Ø Décongélateur thermostatique et thermomètre ;
- Ø Un pistolet universel constitué de : barillet, anneau, passoire et piston ;
- Ø Biostat d'azote liquide (BT 2 et 8 unités) contenant la semence : paillettes.

#### **III.2.2.3. Insémination des vaches :**

- ✓ **Décongélation de la semence :**

Dans les conditions pratiques, on s'attachera à minimiser le temps entre la décongélation et le dépôt de la semence : un bain-marie à 35 - 37°C est utilisé comme milieu de décongélation. On évite ainsi de causer des dégâts aux cellules spermatiques.

La semence doit être décongelée en moins de 30 secondes et utilisée aussi vite que possible.

### ✓ **La technique d'insémination :**

#### **1-Introduction du bras dans le rectum :**

On ramène les doigts en fuseau et on introduit la main, puis le bras en un léger mouvement de rotation. On nettoie le rectum de ses excréments seulement si cela est nécessaire pour localiser et maintenir le col de l'utérus.

On veillera à effectuer un nettoyage en douceur pour ne pas stresser l'animal et provoquer des contractions ou des efforts rendant l'acte difficile.

#### **2-Introduction du pistolet d'insémination :**

Quand l'animal est bien contenu et que sa vulve est propre, un papier à main est inséré à la base des lèvres de la vulve.

L'espacement de la vulve est nécessaire pour faciliter l'introduction de l'instrument de manière hygiénique, les lèvres sont maintenues écartées tant que l'instrument n'est pas complètement introduit.

L'introduction se fait à un angle de 45° par rapport au plancher du bassin.

Le pistolet est glissé doucement le long du plafond vaginal en direction du col.

L'angle d'introduction dans le col de l'utérus doit être respecté pour éviter le méat urinaire (**Figure 18, voir Annexes**).

#### **3-Bien tenir le col de l'utérus :**

Après les premières palpations destinées à s'orienter, on doit pousser le col de l'utérus en avant (en direction de la tête de l'animal) afin d'étirer la membrane vaginale et éliminer les plis dans lesquels

la pipette pourrait se prendre. De plus, le vagin se rétrécit naturellement à l'approche du col de l'utérus, ce qui aide à repérer l'ouverture du col.

On tient alors le col par le milieu ou par le tiers postérieur. On le soulève légèrement en le tenant bien en main au niveau de l'anneau médian, tandis que le petit doigt soulève et maintient l'ouverture postérieure du col. Ceci, combiné avec le bord de la main, forme un entonnoir autour de l'entrée du col par lequel passera le pistolet d'insémination.

Le col doit être habilement manipulé de gauche à droite et de haut en bas pour venir se placer autour du pistolet.

#### **4-Dépôt de la semence :**

Une fois rendue à l'endroit exact de l'insémination qui est le corps utérin, on doit expulser la semence hors du pistolet en 6 à 7 secondes.

##### **✓ Points à surveiller lors de l'insémination :**

- 1) Identifier la vache (avec le certificat d'enregistrement), inscrire l'identité, la vérifier sur le tableau d'étable.
- 2) Laver les mains (désinfecter) avec soin.
- 3) Placer le coffre près de la bonbonne d'azote et vérifier l'équipement.
- 4) Thermos de décongélation : vérifier le niveau et la température de l'eau.
- 5) Ouvrir la bonbonne d'azote correctement.
- 6) Vérifier le niveau d'azote (bonbonne) et l'inscrire.
- 7) Faire l'inventaire de la semence lors du choix de taureau.
- 8) Soulever le canister et prélever la paillette correctement avec les pincettes, près de la bonbonne.
- 9) Secouer la paillette, la transférer rapidement dans le thermos et le refermer (20 sec /0.25 ml et 40 sec/0.5 ml).
- 10) Enlever la paillette du thermos, la secouer modérément et l'assécher en la tenant par le côté du coton.
- 11) Identifier le nom du taureau, le N° du code et la date de récolte. Inscrire s'il y a lieu.
- 12) Réchauffer le pistolet à l'aide d'un papier propre.
- 13) Retirer le piston du pistolet d'environ 12 cm (5 pouces).

- 14) Insérer la paillette dans le barillet, le bout fermé par le coton en premier. Environ un pouce de la paillette est à l'extérieur.
- 15) Couper le bout de la paillette (angle de 45° pour 0.5 ml) (angle droit pour 0.25 ml).
- 16) Essuyer les ciseaux.
- 17) Insérer la gaine sur le pistolet en prenant soin d'insérer la paillette dans le mandrin avec précaution.
- 18) Maintenir la gaine en la vissant sur la spirale du pistolet avec l'anneau vert.
- 19) Pousser le piston pour enlever l'espace d'air en faisant avancer la semence au bout de la gaine.
- 20) Placer le pistolet dans un gant si vous le portez sous vos vêtements lorsqu'il fait froid.
- 21) Tenir le pistolet de façon à placer le bout contenant la paillette du côté opposé à la queue.
- 22) Placer du papier essuie-tout dans votre poche. Enfiler le gant et le lubrifier (vaseline).
- 23) Fermer le coffre à inséminer pour prévenir la contamination.
- 24) Avertir la vache de votre présence, prendre la queue de la main droite.
- 25) Lubrifier les replis de l'anus, pénétrer le rectum, ensuite essuyer la vulve d'un seul mouvement vers le bas.
- 26) Introduire le pistolet à un angle de 45°, déposer la semence lentement et au complet dans le corps de l'utérus.
- 27) Faire un léger massage au niveau du corps de l'utérus.
- 28) Désinfecter les mains et le pistolet, s'il y a lieu.
- 29) Remplir le certificat d'insémination.
- 30) Vider le thermos, ranger le coffre à inséminer après inventaire du matériel. Par la suite désinfecter les bottes.
- 31) Par mesure de sécurité, fermer convenablement la bonbonne d'azote liquide.

**NB :** Code du taureau (code international) inclut le n° du centre d'insémination, les lettres d'abréviation de la race et le n° du taureau donné par les centres d'insémination.

N° d'enregistrement : donné à l'enregistrement du veau par les associations de race.

La date de congélation comprend 6 chiffres.

### **III.2.3. L'alimentation :**

L'alimentation rationnelle de la vache laitière est impérative pour une bonne production laitière, elle fournit à l'animal un régime adéquat pour chaque stade de la vie productive.

Concernant le rationnement du troupeau, les fourrages sont distribués à l'auge, l'affouragement à l'étable a lieu 2 fois par jour (**Figure 19, voir Annexes**).

Les cultures fourragères consommées en vert sont le trèfle, la luzerne, le sorgho et l'orge, les vaches disposent de pierres à lécher en permanence.

Le **Tableau 6 (voir Annexes)** montre que le plan d'alimentation est organisé selon 4 périodes qui correspondent chacune à un régime alimentaire particulier.

La complémentation est assurée par la distribution d'un concentré (produit à la ferme) deux fois par jour au moment de la traite. Le concentré est distribué à raison de 8 kg / vache laitière / jour, cette quantité trop élevée augmente les coûts de production du lait (**Figure 20, voir Annexes**).

Le concentré est composé d'un mélange de son, de maïs et d'orge (39% de son + 40% maïs + 20% orge + 1% CMV).

Il n'existe pas un vrai plan de rationnement des vaches selon leur niveau de production, ce qui limite les animaux dans leur production journalière.

#### **III.2.4. Suivi des paramètres de reproduction (fécondité et fertilité) :**

En fonction des critères suivants :

- Ø Intervalle vêlage-première insémination ;
- Ø Intervalle vêlage-insémination fécondante ;
- Ø Intervalle vêlage-vêlage ;
- Ø Taux de réussite en première insémination ;
- Ø Le pourcentage des animaux inséminés trois fois ou plus.

#### **IV. Résultats et discussion :**

L'objectif de notre travail est d'évaluer les paramètres de reproduction, à savoir la fécondité et la fertilité en fonction de :

##### **IV.1. Intervalle vêlage-première insémination :**

Les résultats présentés dans le **Tableau 7** et illustrés dans la **Figure 21** indiquent :

- Un intervalle V-1<sup>ère</sup> IA supérieur à la normale puisque seulement **22%** des vaches sont inséminées entre 45 et 60 j post-partum, période optimale décrite par **WATTIAUX (2006)**.

- **18%** des vaches sont inséminées avant 45 j. Ces inséminations précoces peuvent conduire à des taux d'échecs importants comme indiqué par **CAUTY et PERREAU (2003)**.

Un intervalle V-1<sup>ère</sup> IA inférieur à 20 j s'accompagne souvent de mortalités embryonnaires qui s'expliquent par une involution insuffisante de l'utérus. Ces inséminations sont souvent faites sur des vaches à bilan énergétique très négatif et souvent acétonémiques, ce qui a pour effet de conduire à des cas de mortalités embryonnaires précoces comme constaté par **ANSELM (1975)**.

- Le taux de **60%** des vaches qui ont un intervalle V-1<sup>ère</sup> IA supérieur à 60 j est jugé anormal. Plusieurs hypothèses sont émises :

Les inséminations réalisées après 70 j doivent être justifiées : sont-elles liées à une politique volontaire de groupage des vêlages ou, au contraire, à des vaches non vues en chaleurs, ce qui peut être dû soit à une mauvaise détection des chaleurs, soit à des chaleurs silencieuses ou à des problèmes sanitaires (acidose, métrite et autres) comme observées par **CAUTY et PERREAU (2003)**.

Pour le cas de notre élevage le prolongement de l'intervalle entre vêlage et 1<sup>ère</sup> IA serait en relation directe avec la détection des chaleurs comme étudié par **WATTIAUX (2006)**.

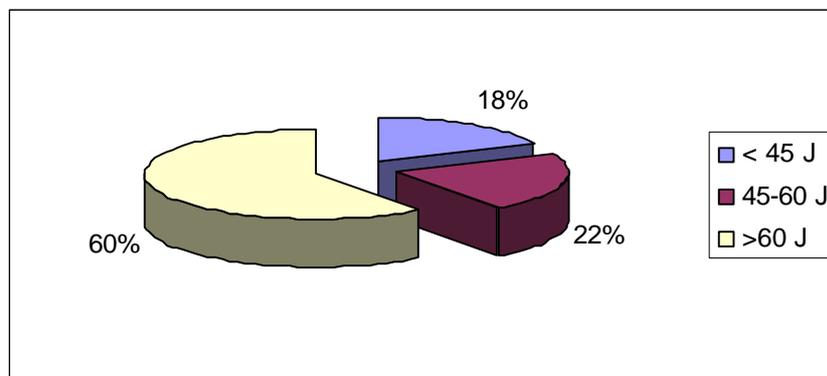
Cependant l'intervalle V-1<sup>ère</sup> IA dépend de l'ancæstus post-partum qui est anormalement prolongé à cause d'une alimentation insuffisante ou mal équilibrée comme signalé par **ROCHE et al, (2000)**, **ENJALBERT (2000)**. Les vaches qui présentent un état corporel inférieur à 2,5 montrent habituellement des [V-1<sup>ère</sup> IA] plus longs par rapport aux vaches en état normal comme montré par **HARESIGN (1981)**.

Aussi [V-1<sup>ère</sup> IA] se trouve allongé lors de plusieurs pathologies. Parmi celles-ci : la non délivrance, les métrites, les kystes ovariens, les troubles métaboliques, les mammites, les boiteries, comme cité par **STEFFAN et HUMBLOT (1985)**.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation de [V-1<sup>ère</sup> IA], ce qui peut s'expliquer par une période de bilan énergétique négatif plus longue tenant aux hautes productrices (signalé par **HAGMAN et al, 1991**).

**Tableau 7 : Intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> IA**

	< 45 J	45-60 J	> 60 J	Total
Nombre	18	22	60	100
Taux	18 %	22%	60%	100 %



**Figure 21 : Intervalle vêlage - 1<sup>ère</sup> IA.**

#### **IV.2. Intervalle vêlage-insémination fécondante :**

L'objectif recherché pour les exploitations laitières est un intervalle inférieur à 100 j comme décrit par **CAUTY et PERREAU (2003)**.

Nos résultats représentés dans le **Tableau 8** et mentionnés dans la **Figure 22** montrent que **56%** des vaches ont un [V-IF] répondant aux normes et **44%** ont un [V-IF] inférieur à 110 j.

Ceci pourrait être expliqué par :

Au niveau individuel, une vache est dite inféconde lorsque [V-IF] est supérieur à 110 jours comme observé par **GUILLBERT BONNES et al (2005)**.

En élevage laitier, chaque jour de retard lorsque l'animal n'est toujours pas fécondé à 90 jours post-partum représente une perte non négligeable pour l'éleveur comme décrit par **JACTEL (1985)**.

Le fait que certaines vaches n'ont jamais été vues en chaleurs depuis la mise-bas, que d'autres l'ont été mais ne le sont plus au moment où l'éleveur voudrait les inséminer (inséminations tardives) entraîne un retard de fécondité comme indiqué par **LOISEL (1978)**.

Un intervalle trop long peut être dû à une mauvaise détection des chaleurs et des inséminations trop tardives mais réussies ou à des inséminations précoces mais entachées d'un trop fort taux d'échec comme signalé par **CAUTY et PERREAU (2003)**, qui considère aussi que dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de 25% de vaches fécondées à plus de 110 jours.

Le prolongement de [V-IF] serait en relation directe avec une mauvaise détection des chaleurs comme décrit par **WATTIAUX (2006)**.

Les vaches présentant une note d'état corporel (qui est forcément en relation avec l'alimentation) inférieure à la normale montrent habituellement des [V-IF] plus longs comme remarqué par **HARESIGN (1981) et ENJALBERT (2000)**.

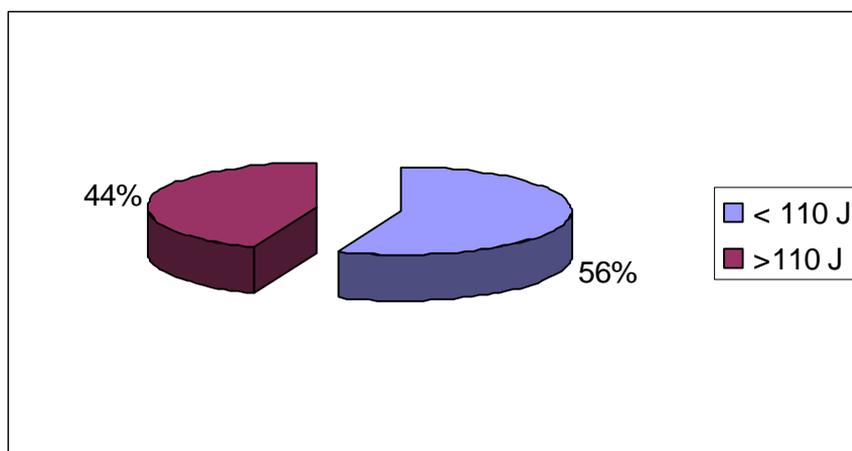
Il est par ailleurs unanimement reconnu que la réduction d'un jour du délai de la 1<sup>ère</sup> IA s'accompagne d'une réduction équivalente du délai entre le vêlage et l'insémination fécondante comme montré par **ETHERINGTON et al (1985)**.

Toutes les pathologies (rétention placentaire, métrite, kystes ovariens, troubles métaboliques, mammites...) ont un effet négatif sur la fécondité par rapport aux vaches saines, comme signalé par **STEFFAN et HUMBLLOT (1985)**.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation des intervalles V-IF comme indiqué par **HAGMAN et AL (1991)**.

**Tableau 8 : Intervalle vêlage – IF**

	< 110 J	> 110 J	Total
Nombre	56	44	100
Taux	56 %	44%	100 %



**Figure 22 : Intervalle vêlage – IF.**

### **VI.3. Intervalle vêlage-vêlage :**

Nos résultats regroupés dans le **Tableau 9** et représentés dans la **Figure 23** montrent que sur un effectif de 100 vaches, **62%** ont un intervalle inférieur à 400 jours, ce qui est considéré comme normal selon **WATTIAUX (2006)**.

Alors que **27%** des vaches ont un [V-V] compris entre 400 et 500 et **11%** ont un [V-V] supérieur à 500 jours.

Ces résultats peuvent s'expliquer comme suit :

Les [V-V] supérieurs à 400 jours sont des intervalles à éviter comme indiqué par **DENIS (1978)**.

Ces résultats montrent une perturbation de la fertilité d'après **KHANGMATE (2000)** lorsque 30% des vaches ont un [V-V] supérieur à 420 jours.

Selon **LOISEL (1978)**, dès que [V-V] est supérieur à 400 jours, il s'agirait d'un retard de fécondité ou plus exactement d'infécondité qui se caractérise par les anomalies suivantes : chaleurs intenses ou faibles, cycles allongés ou raccourcis, avortement, métrite, présence de kystes, de corps jaune persistant, etc.

Ces manifestations sont des conséquences d'une atteinte souvent infectieuse, d'un mauvais fonctionnement d'un organe de l'appareil génital ou d'une mauvaise conduite de l'alimentation comme signalé par **ENJALBERT (2000)**.

Selon des études réalisées à l'université de **Cornell (Canada)**, une augmentation de la détection des chaleurs dans un troupeau réduit l'intervalle moyen entre les vêlages. La brièveté des chaleurs

impose à l'éleveur une grande vigilance pour la détection de celles-ci car un cycle raté fait perdre 3 semaines et ne permet plus d'obtenir un vêlage par an comme cela est souhaité dans un élevage bien conduit, comme montré par **HANZEN (1994)**.

[V-V] est allongé chez les vaches malades par rapport aux vaches saines selon **STEFFAN et HUMBLLOT (1985)**.

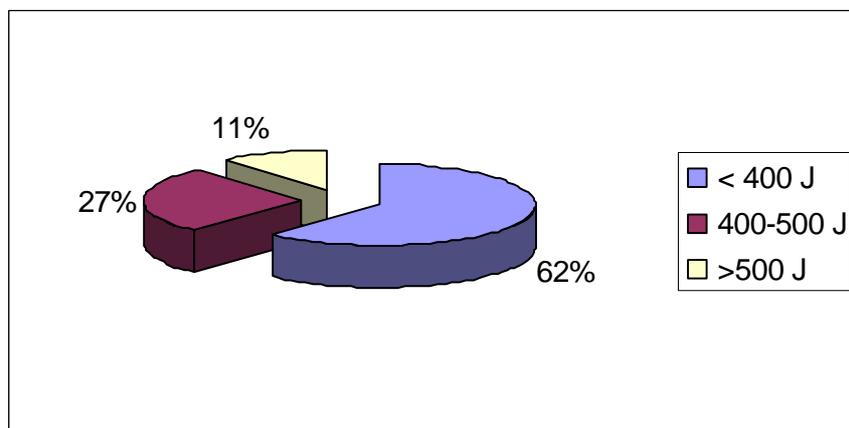
L'allongement de [V-IF] s'accompagne d'un allongement équivalent de [V-V] comme noté par **ETHRINGTON et al (1985)**.

Le manque d'hygiène peut provoquer des infections de l'appareil génital de la vache qui peuvent entraîner une non-conception et augmente l'écart [V-V] comme l'indique l'étude de **DERIVAUX (1977)**.

On peut accepter des [V-V] compris entre 400 et 500 j, considérés comme normaux par rapport aux résultats obtenus dans la plupart des élevages en Algérie.

**Tableau 9 : Intervalle vêlage – vêlage.**

	< 400 j	400-500 j	> 500 j	Total
Nombre	62	27	11	100
Taux	62%	27%	11%	100 %



**Figure 23 : Intervalle vêlage – vêlage.**

#### **VI.4. Taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA :**

Sur un effectif de 100 vaches, un taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA de **42%** est noté dans nos résultats présentés dans le **Tableau 10** et la **Figure 24**, ce qui ne répond pas à la norme donnée par **SEEGERS et MALHER (1996)** qui indique un taux de réussite supérieur à 60%.

Cela peut être en relation avec plusieurs facteurs qui influencent la réussite en 1<sup>ère</sup> IA. Parmi ceux-ci nous pouvons prendre en considération :

- La détection des chaleurs qui est fondamentale pour parvenir à des taux de réussite raisonnables, et la fertilité après IA, maximale dans un intervalle de temps compris entre 5 et 10 heures avant l'ovulation d'après **THIBIER (1981)**.

- Le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA serait en relation directe avec une bonne détection des chaleurs, la méthode la plus simple est de provoquer les chaleurs et s'assurer que les vaches reçoivent une alimentation équilibrée et suffisante comme recommandé par **FEEDSTUFFS (1999)**.

Les résultats de la fertilité lors de l'IA permettraient de connaître définitivement la qualité des semences ainsi préparées et sélectionnées comme indiqué par **ADAMOU N'DIAYE et al. (2003)**.

Le moment de l'insémination par rapport à l'œstrus et le lieu de dépôt de la semence influencent le taux de réussite comme observé par **SAUMAND (2001)**.

Les variations imputables à la technique de l'IA sont surtout liées au non respect du protocole de décongélation de la semence comme mentionné par **SEEGERS (1998)**.

Une des causes majeures de la baisse de la fertilité associées à l'IA est la manipulation de la semence. Ce fait a été bien confirmé par des études faites par des organisations professionnelles d'IA comme décrit par **PICKET et al (1961)**.

La fertilité des femelles peut aussi être diminuée par l'alimentation carencée (**BROCHA, 1971**). Plusieurs études rapportent que les vaches qui perdent du poids aux alentours du moment de l'IA, auront moins de chance d'être fécondées par rapport à celles qui en gagnent (**YAUDAN et KING, 1977**).

Ainsi la fertilité de la vache peut être très largement influencée par la nutrition au moment de l'IA, ce qui peut se produire à la suite d'un changement du régime alimentaire, ou encore après une perte de poids de l'animal comme signalé par **DREW (1981)** et **HARESING (1981)**.

De nombreuses études montrent que plus l'état d'embonpoint (qui est forcément en relation avec l'alimentation) est faible, plus il y a de mauvais taux de réussite à l'IA, comme étudié par **WALTER et al (1984)** et **FERGUSON et al (1994)**.

Un déficit énergétique exagéré en début de lactation et en fin de gestation peut être à l'origine d'un retard de la reprise de l'activité ovarienne, puis d'un faible taux de réussite à l'IA comme cité par **SAIVES et al (1996)**.

Une alimentation insuffisante ou mal équilibrée, en élevage bovin, est une cause de nombreux troubles de reproduction, qui s'accompagnent d'une baisse de taux de réussite à l'IA comme cité par **ROCHE et al (2000)** et **ENJALBERT (2000)**.

Toutes les pathologies (rétention placentaire, métrite, kystes ovariens, troubles métaboliques, mammites, boiteries...) ont un effet négatif sur la fertilité. Par rapport aux vaches saines, le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA chute comme observé par **STEFFAN et HUMBLLOT (1985)**.

L'intervalle V- 1<sup>ère</sup> IA influe de façon très nette sur la fertilité de la vache ainsi que sur le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA comme étudié par **CHAMPY (1982)**, et qui nécessite un bon suivi permettant de connaître avec certitude le statut de la vache (gestante ou non) après des examens gynécologiques ou échographiques comme montré par **SEEGERS et MALHER (1996)**.

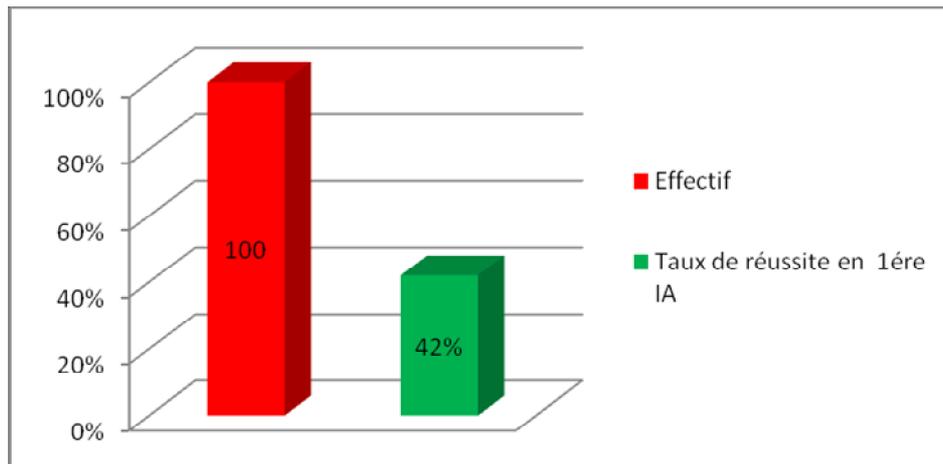
Une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de la lactation a été observée en bétails laitiers par **SILVA et al (1992)**. Les génisses laitières sont habituellement plus fertiles que les vaches qui sont prédisposées au problème d'anoestrus (**HANZEN et al., 1996**), et il faut noter que cette opposition entre la fertilité et l'âge des femelles se retrouve quel que soit le mode de reproduction comme signalé par **BENACHI (1993)**.

Il faut garder à l'esprit que le succès de l'IA est fonction de divers facteurs : le manque d'hygiène au cours de l'IA peut provoquer des infections de l'appareil génital de la vache qui peuvent entraîner une non conception comme indiqué par **DERRIVAUX (1971)**.

L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une réduction de la fertilité comme montré par **HAGMAN et al (1991)**.

**Tableau 10 : Taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA.**

Nombre de vaches inséminées	Nombre de vaches fécondées à la 1 <sup>ère</sup> IA	Taux (en %)
100	42	42



**Figure 24: Taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA.**

#### **IV.5. Le pourcentage de vaches à 3 IA ou plus (repeat breeders) :**

Les résultats mentionnés dans le **Tableau 11** et présentés dans la **Figure 25** montrent que : **35%** des vaches ont été fécondées après la 3<sup>ème</sup> IA, ce qui ne répond pas à la norme qui indique que le taux de vaches à 3 IA ou plus doit être inférieur à 15% comme décrit par **SEEGERS et MALHER (1996)**.

Plusieurs raisons peuvent être à l'origine d'une augmentation de ce pourcentage :

Les métrites, l'hypoglycémie entraînant un défaut de production de progestérone et un déficit en glucose du lait utérin, l'acidose, les déséquilibres en minéraux, les carences en oligoéléments et vitamines. Il faut aussi considérer la manière dont l'éleveur conduit l'insémination : encore une fois, il est nécessaire de comprendre comment il détecte les chaleurs et à quel moment l'insémination est effectuée (**VAGNEUR, 1994 ; ENNUYER, 2002**).

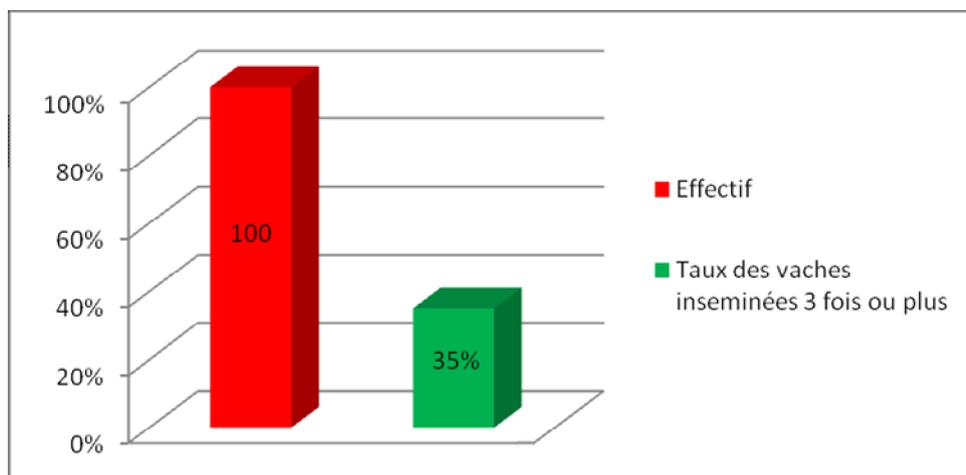
Il faut faire attention avec ce paramètre car il dépend de la politique de réforme du troupeau comme recommandé par **SEEGERS et MALHER (1996)**, et qui est influencée de façon très nette par le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> IA.

Il a été rapporté que les mortalités embryonnaires sont une cause des repeat breeders comme indiqué par **HUMBLLOT et al (1981)**.

Une augmentation de la détection des chaleurs abaissera le taux de vaches reformées pour des causes de reproduction selon des études réalisées à l'université de **Cornell (Canada)**.

**Tableau 11 : Pourcentage de vaches à 3IA ou plus.**

Nombre de vaches	Nombre de vaches inséminées 3 fois ou plus	Taux (en %)
100	35	35



**Figure 25 : Pourcentage de vaches à 3 IA ou plus.**

CONCLUSION  
ET  
RECOMMENDATIO  
NS

## Conclusion et recommandations

L'entretien d'un élevage bovin laitier est loin d'être une tâche facile vu les complications rencontrées dans le domaine de la reproduction.

Plusieurs facteurs doivent être pris en considération, entre autres l'alimentation et la conduite d'élevage dans le but d'améliorer la production. En effet, outre le respect des différentes étapes de l'insémination artificielle par le technicien, il faut que l'éleveur apprenne à détecter les chaleurs, et particulièrement les éléments qui permettent de déterminer le moment propice pour effectuer l'insémination artificielle. De plus, la conduite de l'alimentation est primordiale car de la maîtrise de ces paramètres dépend directement la réussite de la reproduction, et par voie de conséquence la rentabilité de l'élevage.

Suite à notre étude qui vise à étudier les résultats de l'insémination artificielle et les facteurs influençant sa réussite, nous avons noté plusieurs problèmes conduisant à l'allongement des différents intervalles concernant la reproduction.

Les principaux facteurs sont directement liés à l'éleveur lui-même car ce dernier est considéré comme la clé de tout succès, et ce en effectuant son suivi d'élevage sur les différents paramètres : l'alimentation qui représente l'élément essentiel, la détection des chaleurs dans le troupeau qui paraît représenter un énorme problème menant vers les échecs de l'IA. D'une autre part, les facteurs liés à l'insémineur sont représentés principalement par sa technicité.

Les différents paramètres suivis (intervalle vêlage-1ère IA, intervalle vêlage-IF, intervalle vêlage-vêlage, le taux de réussite en première insémination, le pourcentage des vaches inséminées trois fois ou plus) ont permis de remarquer que ces intervalles doivent être raccourcis à travers les facteurs sus-cités afin de se rapprocher et d'égaliser les normes mondialement établies qui permettent d'améliorer la rentabilité de l'élevage.

Les obstacles touchant la conception et incombant à l'éleveur, pour une bonne conduite d'élevage, peuvent être éliminés par :

- Ø Le recours à des zootechniciens pour l'alimentation des vaches, surtout en période de tarissement et en début de la lactation (flushing) ;

La gestion de l'alimentation avant le part, et particulièrement le non ou mauvais tarissement, influence au départ la courbe de lactation avec, comme conséquence, une production laitière insuffisante, et en second lieu un déficit énergétique relativement important qui fait que la reprise du bilan énergétique sera plus lente, ce qui retardera l'involution utérine. Le milieu utérin, riche en

corps cétoniques, ne sera pas propice à une évolution normale de l'œuf dans les premiers jours de la vie et sera à l'origine de mortalité embryonnaire précoce et donc de plus de jours ouverts.

Ø Le recours au vétérinaire pour le suivi médical des vaches et des conseils pour bien détecter les chaleurs et minimiser les conséquences des infections ;

Ø Et enfin, faire appel à des inséminateurs expérimentés.

La prise en compte et la maîtrise de ces éléments augmenterait considérablement le taux de réussite de l'insémination artificielle, avec naissance d'un veau en bonne santé et dans des délais raccourcis.

REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUE  
S

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMOUC-N'DIAYE M, GBANGBOUCH A.B, ADJOUVI A et JONDET R., 2003 :** Cryopreservation de la semence de taureau de race Borgou au Benin.Revue med. Vet ., 2003, 154,1 ,3-8.
- AHMED M., 2002 :** L'effet de l'insémination artificielle sur la production laitière. Thèse de fin d'étude .Maroc.
- ANSELM M., 1975 :** Influence de l'alimentation hivernale sur la fertilité des vaches laitières .Mémoire de fin d'étude.
- BARONE R., 1976 :** Anatomie des équidés domestiques E.N.V.Lyon, 1956.fasc.III, P.633-1010.
- BUTLER W R., 1998:** Review, Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle.J. Dairy Sci., 81, 2533-2539.
- CALL J.W, BUTCHER J.E, SHUPE J.L, LAMB R.C, BOMAN R.L et OLSON A.E., 1987:** Clinical effects of low dietary phosphorus concentrations in feed given to lactating dairy cows.Am.J.Vet.Res., 48,133-136.
- CAUTY I et PERREAU JM., 2003 :** La conduite de troupeau laitier. Editions France Agricole, pp 79-97.
- CHAMPY.R., 1982 :** Les résultats en production en troupeaux laitiers. Rev.Elev. (191)
- CRAPELET C et THIBIER M., 1973 :** La vache laitière. Edition Vigot Frère, Paris, pp : 359-360, 538-539,560-579.
- DENIS B ., 1987 :** Abord zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers .Rec .Med. Vet (54), 17-22.
- DERIVEAUX J., 1971 :** Reproduction chez animaux domestiques.Tome II ; Le male IA .chap. Possibilités de l'IA.120-122 .chap.Choix des reproducteurs 123-131.
- DERIVAUX J et ECTORS F., 1980 :** Physiopathologie de la gestion et obstétrique vétérinaire. Faculté de médecine vétérinaire. Université de Liège. (1980). Les éditions du point vétérinaire. 12 rue Marseille 94708. Maison ALFORT.
- DERIVAUX J et ECTORS F., 1989 :** Reproduction chez les animaux domestiques, vol.2. ISBN 2-87209-017-7 : chap. pathologie de la reproduction.
- DESMARCAIS, HAVERY et USSIEN., 1982 :** œstrus et détection, revue symposium bovin laitier 1990.
- DREW S.B., 1981:** Effect of progesteron treatment on the calving to conception interval of friesian Dairy cows .Vet.Rec ;111:103-106.
- ELROD C.C., 1993:** Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. J. Anim. Sci., 71,694-701.

- ENJALBERT F., 2000** : Alimentation et reproduction chez la vache laitière, les contraintes nutritionnelles auteurs du vêlage. Point vét. N°2336,40-44.
- ENNUYER M., 2002** : Le Kit fécondité : pourquoi, quand, comment ? In : Journées nationales des GTV, Conduite à tenir : de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal, Tours, France, 29-31 mai 2002, 191-201.
- ETHERINGTON W.G, MARTIN S.W, DOHOO R.P et BOSU W.T.K., 1985**: Interrelation ship between ambient temperature, age at calving, post partum reproduction evens and reproduction performance in dairy cows. A path analysis. Can .J. Med, 49,254-260.
- FEEDSTUFFS., 1999**:Delicate balance exists between nutrition, reproduction.nutrition et reproduction : bovine du Québec, décembre 2001-janvier 2002.
- FERGUSON J, BYERS D, FERRY J, JOHNSON P, RUEGG P et WEAVER L., 1994**: Body condition on lactating cows. Anim. Prod. : 61-65.
- GARCIA-BOJALIL C.M, STAPLES C.R, RISCO C.A, SAVIO J.D et THATCHER W.W., 1998**: Protein degradability and calcium salts of long-chain fatty in the diets of lactating dairy cows: reproductive responses.J.Dairy Sci., 81, 1385-1395.
- GUELLBERT BONNES., 2005** : In Reproduction des animaux d'élevage, educargi. Edition 2005, DIJON.
- HAMOUDI M., 1999** : Etude des facteurs qui influencent sur la réussite de l'insémination artificielle. Thèse de magistère.
- HANZEN C., 1994** : Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse d'agrégation. p287.
- HANZEN C.H, HOUTAIN J.Y et LAURENT Y., 1996** : Mise au point relative à l'utilisation de la gonadolibérine en reproduction bovine .2. Domaine d'applications cliniques. Med. Vet., Québec, vol.26, n°2, p 47-52
- HANZEN C., 1999** : Propédeutique et pathologies de la reproduction de la femelle. Gestion de la reproduction. 2 eme doctorat en médecine vétérinaire. Université de Liège, 203 pages.
- HARESIGN W., 1981**: Body condition, milk yield and reproduction in cattle. Recent advances in Anim. Nutrition, pp 1-16. BUTTER WORTHES, LONDON.
- HEAPE W., 1977** : In Vaissaire .proc. Roy. Soc. Lond., 1897, 61, 52-63.
- HEERSCHE G.J, KIRACOFF G.H, MCKEF R.M, DAVIS D.L et BROWN G.R., 1974**: Control of oestrus in heifers with PGF2a and synchronate-B.J.Anim.Sci. 38:225 (abst).
- HIDIROGLOU M., 1979**: Trace element deficiency and fertility in ruminants: a review .J.Dairy Sci., 6, 1195-1206.
- HIGNETT S L., 1950**: Factors influencing herd fertility in cattle. Vet. Rec., 62, 652-655.

**HUMBLOT et THYBIER M., 1981:** Effect of gonadotropin releasing hormone (GnRH) treatment during the mid luteal phase in repeat breeder cows: A preliminary report. *THERIOGENOLOGY*, 16: 375-378.

**INRAP., 1988:** Institut national de la recherche agronomique Paris.

**IRELAND J.J et ROCHE J.F., 1987:** Hypothese regarding developement of dominant follicles during a bovine oestrus cycle. In: Follicular growth and ovulation rate in farm animals.

**JACTEL B., 1985 :** Mesurer l'incidence économique de l'infertilité bovine .In « Mieux connaître », comprendre et maîtriser la fécondité « Bovine » .Paris 17-18 octobre1985, Tome 2 : 303-315.

**KAMGARPOUR R, DANIEL R.C, FENWICK D.C, MCGUIGAN K et MORPHY G., 1999:** post partum subclinical hypocalcaemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy cattle herd .*Vet.J.*, 158, 59-67.

**LAUDERDALE J.W., 1972:** Effects of PGF2a on pregnancy and oestrus cycle of cattle. *J.Anim. Sci.*35: 246-251.

**LETARD E :** In Vaissaire 1977.*Rec. Méd. Vét.*, 1935, 11,683-713.

**LOISEL J., 1976:** Comment situer et gérer la fécondité du troupeau laitier. Proposition d'un bilan annuel de reproduction d un troupeau. ITEB. Paris, 65.

**MBAINDINGATOLOUM, 1992 :** L'insémination artificielle bovine au Sénégal. Thèse: Vet. Dakar, EISMV, n°, 164pp.

**MC KENNA T, LENZ R.W, FENTON S.E et ROY L.A.X., 1990:** Non return rates of dairy cattle following uterine body or corneal insemination. *Dairy. Sci.*, 73:1779-1783.

**MC MILAN KL et WATSON JD., 1975:** Fertility differences between groups of sires relative to stage of oestrus and the time of insemination. *Anim. Prd*, 21: 243- 249.

**MURRAY B., 2006 :** [Section du livre] // Fiche technique original. - Canada : MInister de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales, 2006.

**ODDE KG., 1990:** A review of synchronization of oestrus in post partum cattle. *J.Anim. Sci.*, 68: 817-83.

**PAPPU A.S, FATTERPARKER P et SREENIVASAN A., 1978:** Role of vitamin E in cellular processes. *World Rev. Nutr. Diet.*, 3, 190-195.

**PETERS AR; BALL H., 1994:** Reproduction in cattle. Butter worths U.K (1987-1994).

**ROCHE J.F, IRLAND J et MAWHINNEY S., 1981:** Control and induction of ovulation in cattle .j. *Reprod. Suppl.* 30: 211-222.

**ROCHE J.F., 1992:** Control and regulation of folliculogenesis a symposium in perspective. *Review of reproduction* 1.19-27.

**SALISBURY G.W et VAN DEMARK N.L., 1961:** As quality increases. Fertility increases until optimum female population is reached, in: physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. SAN FRANCISCO, W.H.FREEMAN and co.

**SAUMAND J., 2000 :** La détection électronique des chevauchements pour la détection des vaches en chaleurs : Possibilités et limites. Revue. Med. Vet., 2000,151, 11,1011-1020.

**SEEGERS H.; 1998 :** Performance de reproduction du troupeau bovin laitier: variation due aux facteurs zootechniques autres que liés à l'alimentation.

**SEEGERS H., MALHER ,1996 :** Analyse des résultats d'un troupeau laitier : point Vet .1996 ,28(Numéro spécial) ,117 ,126

**SEGUIN B., 1984:** Technique factors influencing pregnancy rates .In proc 10 The Tech Conf Artif Insem Reprod, Nat Assoc.Anim Breeders, Colombia, Mo., 1984, p 122-125.

**SILVA H.M.L, WILCOX C.J, THATCHER W.W, BECKER R.B et MORSE D., 1992:** Factors affecting days open, gestation length and calving in Florida dairy cattle. J. Dairy. Sci. 75:288-293.

**SOLTNER D., 2001:** Zootechnie générale, Tome I: La reproduction des animaux d'élevage. Edition Sciences et Technique Agricole.

**STEFFAN J et HUMBLLOT P., 1985 :** Relation entre pathologies au post partum, âge, état corporel, niveau de production laitier, et paramètres de reproduction : mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondation bovine .Journée par la société française de Biuartrie (Tome I), Paris 17-18 octobre 1985 :67-90.

**THARNISH T.A et LARSON L.L., 1992:** Vitamin A supplementation of Holsteins at high concentrations: progesterone and reproductive responses.J.Dairy Sci., 75, 2374-2381.

**THYBIER M.M., 1981 :** Infertilité chez les bovins. Rev.Med. Vet. (32).

**TWAGIRAMUNGU H, DUFOUR J.J, ROY G.L, LAVERDIERE G et GUIBAULT L.A., 1997 :** La GnRH pour une meilleur metrise de la synchronisation insémination bovine journée de recherche et colloque en zootechnie pp 59-78.

**VAGNEUR M., 1994 :** Recommandations pour le rationnement des vaches laitières : évolution et informatisation. Bull.Group.Tech.Vet.5B, 491 ,143 -146.

**VAISSAIRE JP., 1977 :** Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. Maloine, Paris.

**VAN SAUN., 1991:** Évolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vêlage.

**WAGNER W C., 1962:** Improving fertility in dairy cows. J. Am. Vet. Med. Assoc., 140, 939-944.

**WATTIAUX M.A., 1996 :** Reproduction et sélection génétique. Chap9 : Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. Institut Babcock pour la recherche et le développement laitier. Université du Wisconsin à Madison.

**WATTIAUX M.A., 2006 :** Institut BABCOCK pour la recherche et le développement laitier. Reproduction et sélection génétique : évaluation de la condition corporelle.

**WILIAMS B.L, GWAZDAUSKAS F.C, WHITTER W.D, PEARSON R.E et NEBEL R.L., 1988:** Impact of site of inseminate deposition and environmental factors that influence reproduction of dairy cattle .J. Dairy. Sci., 71:2278-2286

**WISHART D F., 1974:** Fertility of norgestomet treated dairy heifers.Vet. Rec., 100, 417-420.

**YOUDAN P G et KING J O., 1977:** The effects of body weight changes during the post partum period in dairy cow.

# ANNEXES

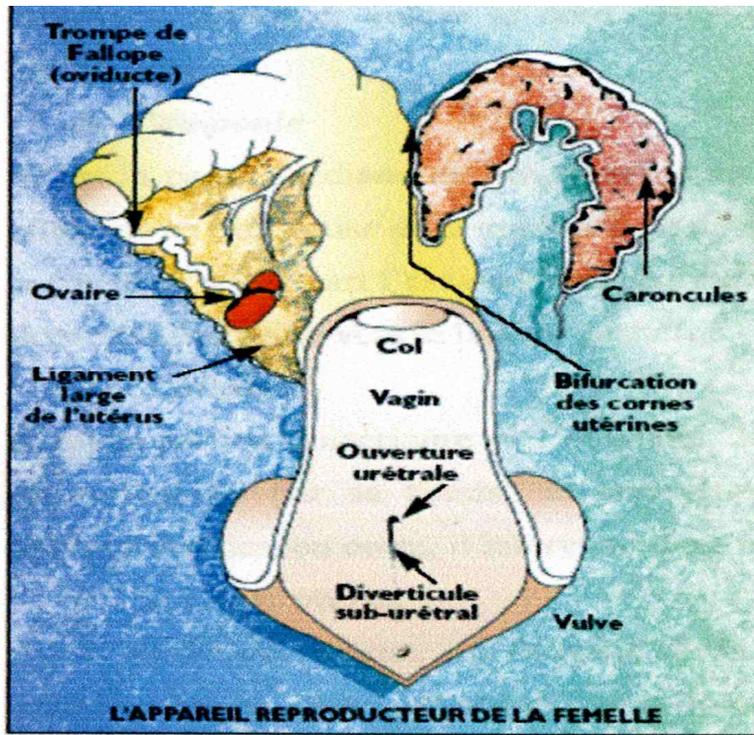


Figure 1 : Vue dorsale du tractus génital de la vache. (F.DELETANG in PRID)

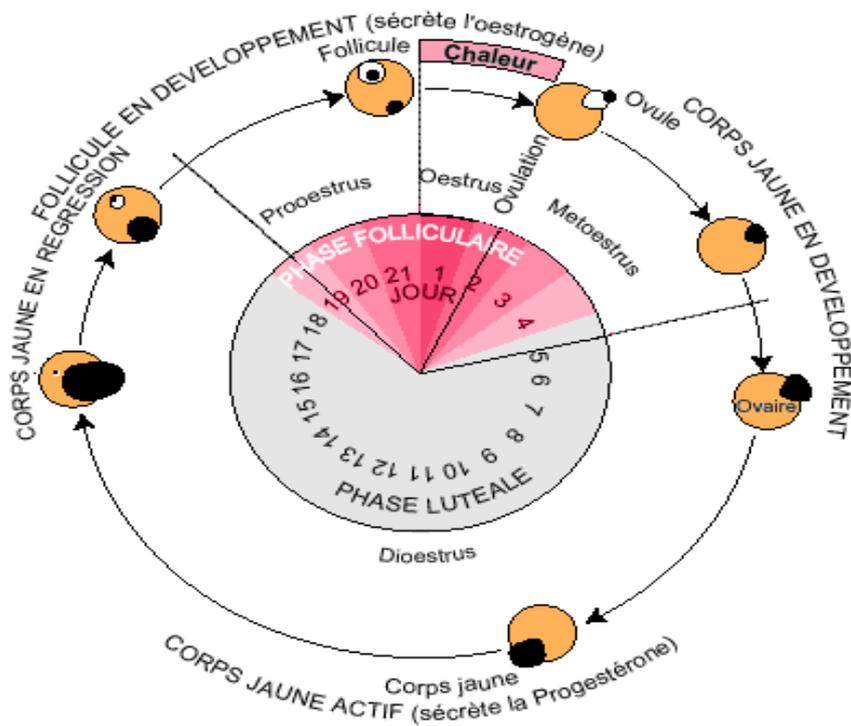


Figure 2 : Cycle sexuel de la vache. (WATTIAUX, 2004).

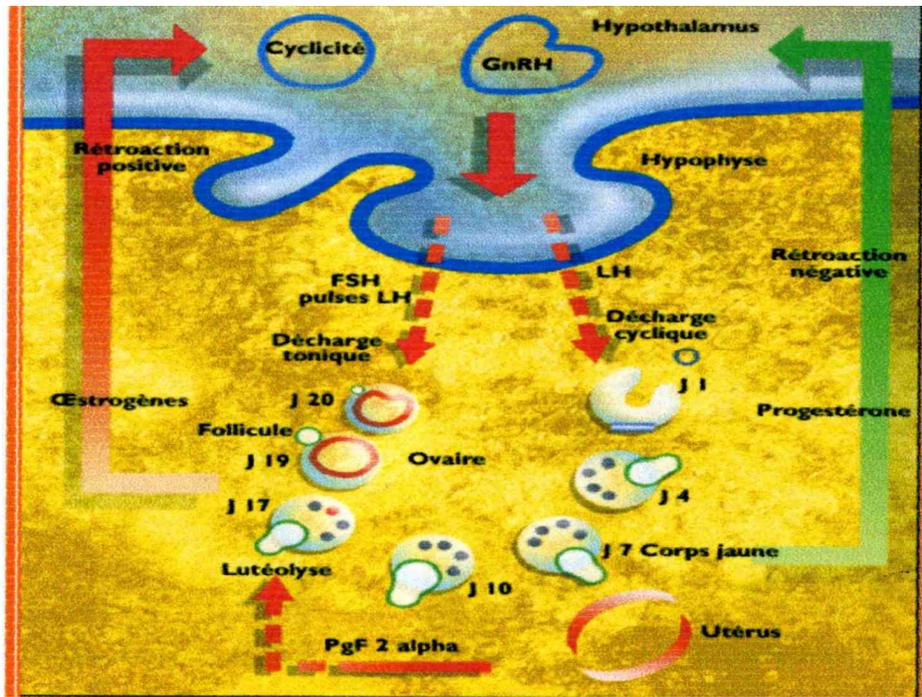


Figure 3 : Représentation du cycle sexuel chez la vache. (F.DELETANG in PRID)

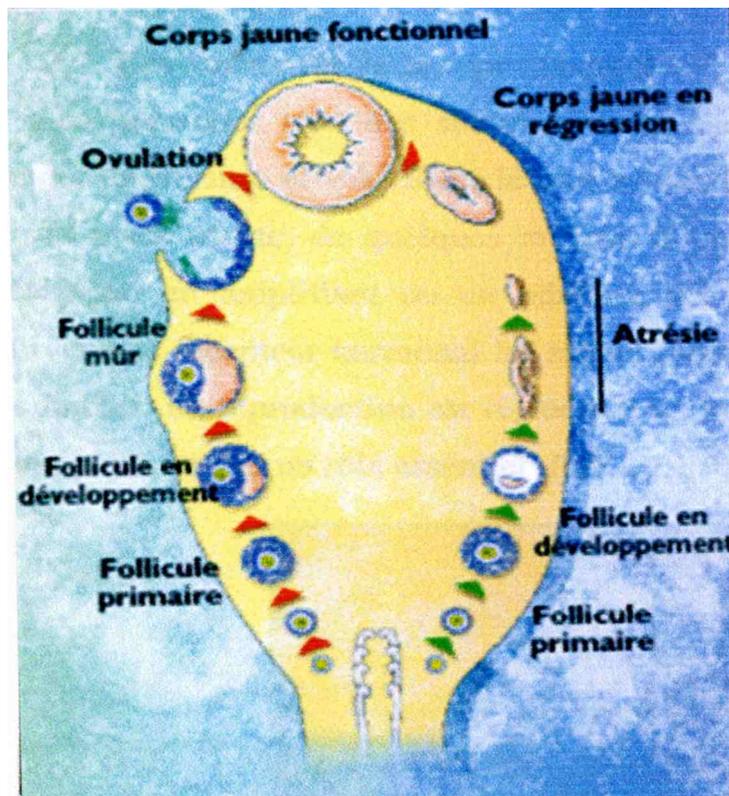


Figure 4 : Les étapes du développement des follicules ovariens, de l'ovulation et de la lutéinisation. (PETERS et al, 1987)

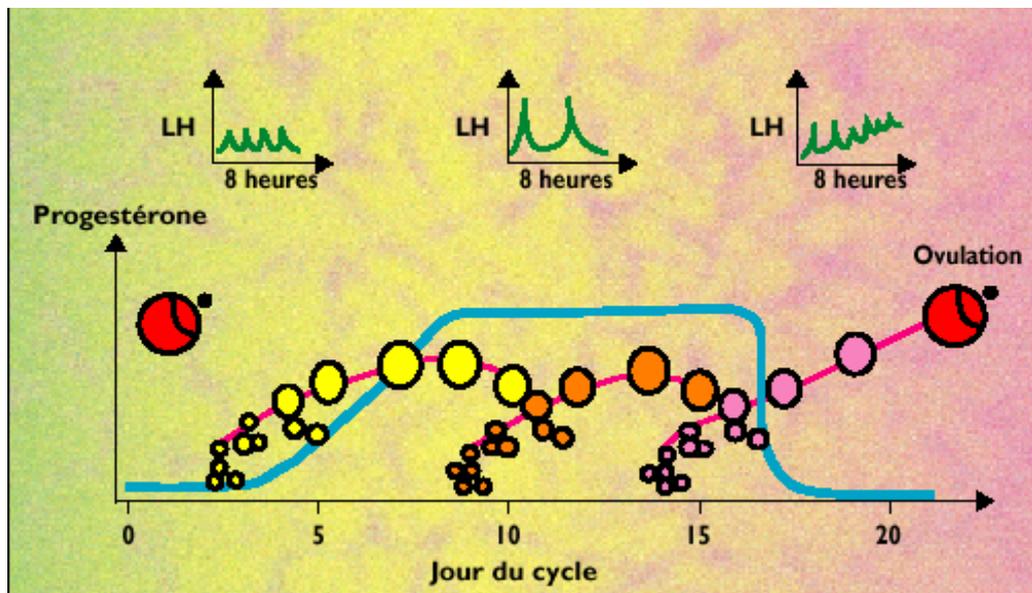


Figure 5 : Renouvellement des follicules dominants durant le cycle œstral chez les bovins. (ROCHE, 1992)

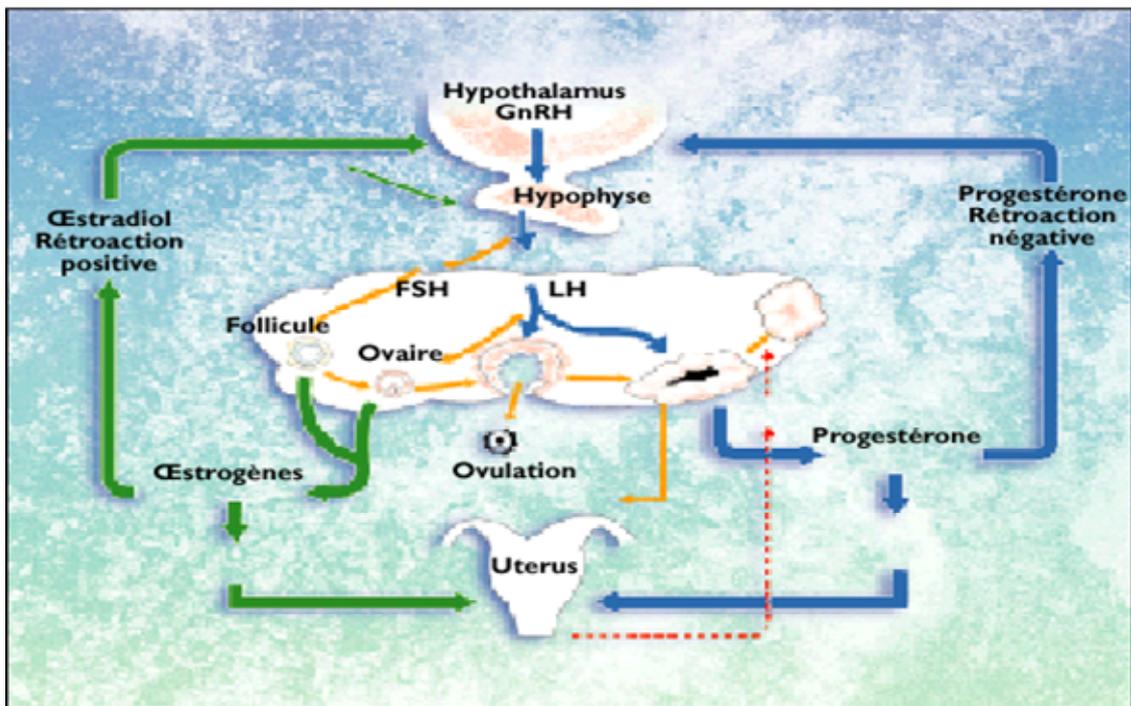


Figure 6: Récapitulatif du contrôle hormonal du cycle ovarien. (PETERS et BALL, 1994).



Figure 7 : L'immobilisation pour être chevauchée.

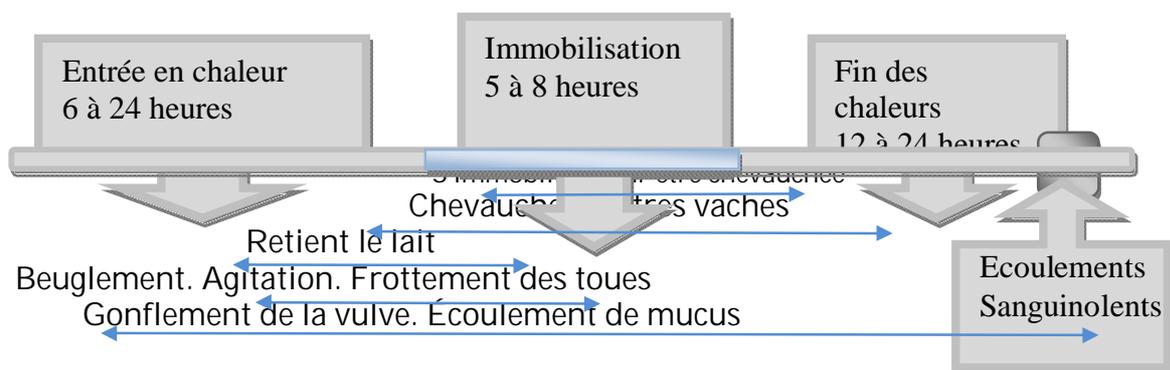
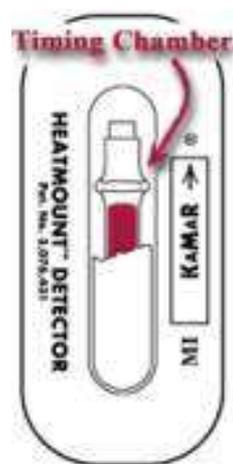


Figure 8 : Schéma représente les signes de chaleur pendant le cycle œstral. (Murray.B, 2006).



RAIDL-stick©



Capsule Kamar

### Une capsule Kamar fixer sur la croupe

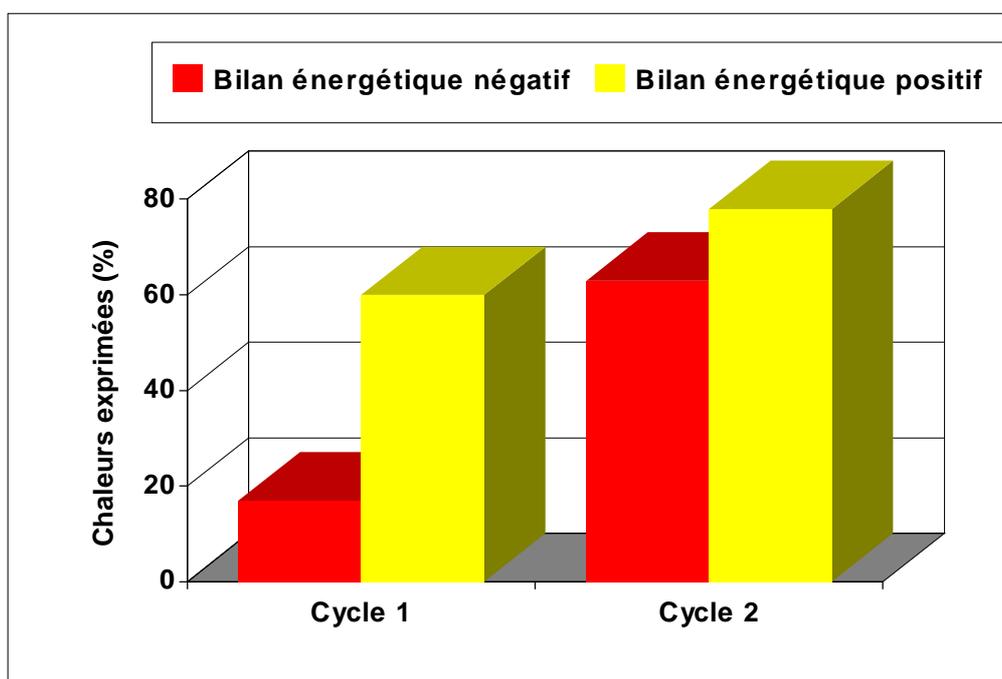


Avant chevauchement

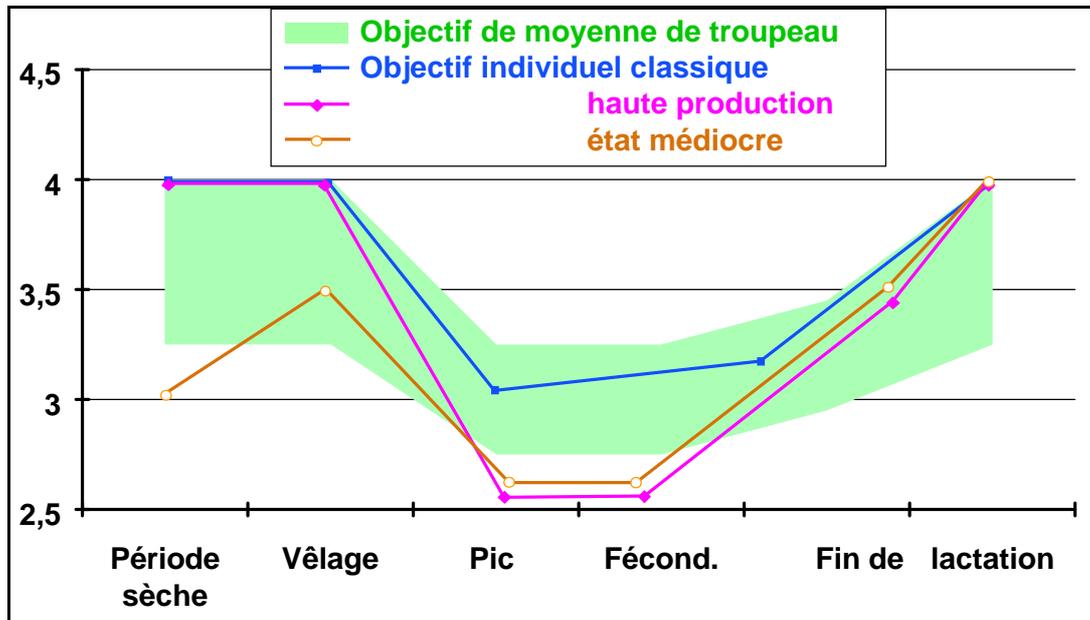


Après chevauchement

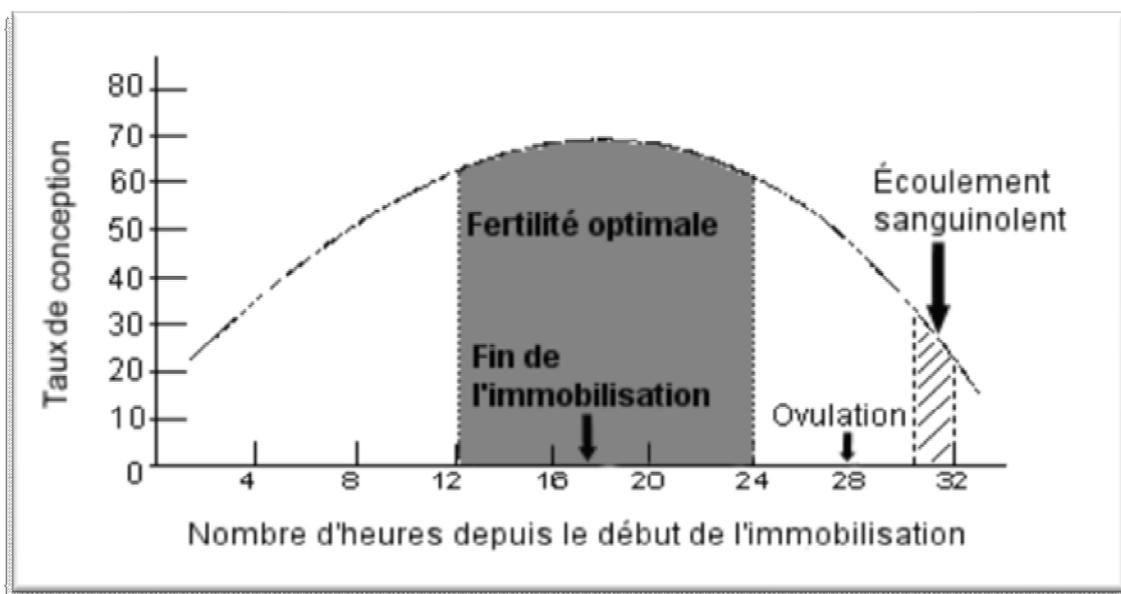
Figure 9 : Les dispositifs d'aide à la détection.



**Figure 10: Conséquences d'un bilan énergétique négatif sur l'expression des chaleurs.**  
(SPICER *et al.* 1990)



**Figure 11 : Évolution souhaitable de la note d'état corporel des vaches laitières autour du vêlage.** (VAN SAUN, 1991)

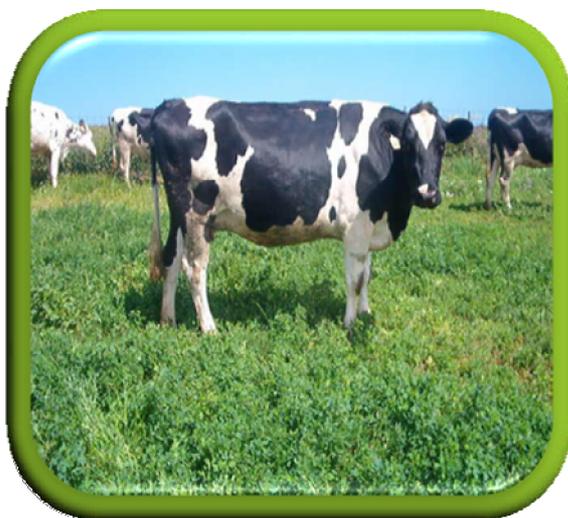


**Figure12 : moment de l'insémination pour obtenir la meilleure fertilité.**

(Murray.B, 2006)



**Figure 13 : ferme d'élevage.**



**Figure 14 : Prim'Holshtein élevées dans la ferme.**

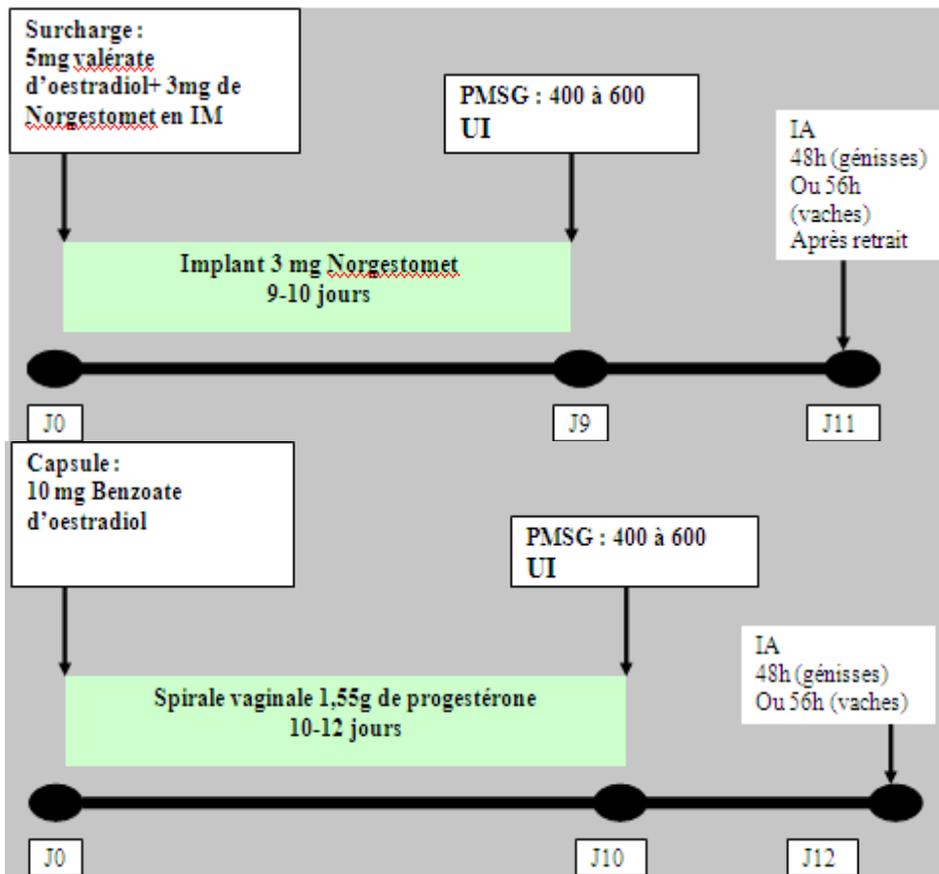


Figure 15 : synchronisation des chaleurs à base de progestagène (PRID et CRESTAR)



Figure 16 :  
chevauchement

Acceptation de



**Figure17 : matériel de l'insémination artificielle.**



**Figure 18 : La technique de l'insémination artificielle**



**Figure 19** : distribution du foin et fourrage vert pour les vaches laitières.



**Figure 20** : distribution de concentré dans la salle de traite.

**Tableau 1 : Relation entre le nombre d'observation et le taux de détection des chaleurs**

(Murray.B, 2006).

Nombre d'observation	% des vaches en chaleur
Une fois par jour	60%
Deux fois par jour	70%
Trois fois par jour	80%
Quatre fois par jour	100%

**Tableau 2 : Principales relations entre alimentation et troubles de la reproduction.**

TROUBLES	ÉLÉMENT INVOQUÉ
Anœstrus et baisse d'activité ovarienne	Déficit énergétique Déficit en phosphore
Défaut de fécondation Mortalité embryonnaire	Fortes carences en énergie et azote Excès d'azote (surtout dégradable) Déficit en phosphore et oligo-éléments
Avortements Mortinatalité	Carences en iode et vitamine A Excès d'azote
Rétentions placentaires Métrites Retard d'involution utérine	Carences en vitamine E et sélénium Déficits en calcium et magnésium Excès d'azote

**Tableau 3 : les rôles des oligo-éléments, vitamines et les conséquences de leurs carences.**

Oligo-elements vitamines	roles	carences
cobalt	Metabolisme energetique (neoglucogenese), fertilité	Anoestrus, retention placentaire, repeat breeding
cuivre	Cofacteur enzymatique Defenses immunitaires de l'uterus	Anoestrus, metrites, retention placentaire, repeat breeding
iode	Metabolisme proteique, Fonction hormonale	Avortements, anoestrus, retention placentaire, mortinatalite
manganese	Metabolisme glucidolipidique	Retard oestrus, anoestrus, kystes
phosphore	Maturation sexuelle , Fecondite	Kystes, anoestrus, metrites, repeat breeding
selenium	Antiradicaux libres, Defenses immunitaires	Avortements, anoestrus, retention placentaire, kystes
zinc	Metabolisme proteique Defenses immunitaires	Anoestrus, metrites, retention placentaire, repeat breeding
Vit A	Synthese hormones sexuelles	Anoestrus, metrites, avortements
Vit E	Antiradicaux libres	kystes, metrites, retention placentaire, fraillite des veaux

**Tableau 4 : Moment idéal d'insémination par rapport aux phases des chaleurs de la vache.**

Quand saillir ou inséminer ?					
Début des chaleurs 8 heures (0-24h)	Chaleurs 16 heures (3-30h)			Fin des chaleurs 8 heures (2-24h)	
Insémination artificielle	Trop tôt	Bon	Meilleur	bon	Trop tard

**Tableau 5 : Mesure des performances de l'élevage bovin laitier (Murray.B, 2006)**

mesure	objectif	amélioration nécessaire
intervalle moyen entre le velage et la première chaleur	40 jours	plus de 60 jours
nombre moyen de jours avant la première insémination	70 jours	plus de 90 jours
nombre moyen de jours ouverts	100 jours	plus de 120 jours
intervalle moyen entre velages	12 mois	plus de 3 mois
nombre moyen d'insémination par vache	1.7	plus de 2
% de vaches en gestation confirmé après un service	60%	moins de 50%
% du troupeau réformé pour problèmes de reproduction	5%	plus de 10%
âge à la première insémination	15 mois	plus de 17 mois

**Tableau 6 : Plan d'alimentation campagne 2006/2007.**

Saison	Ration de base	Complémentation
<b>Hiver</b>	Foin de vesce-avoine + Trèfle	Concentré
<b>Printemps</b>	Foin de vesce-avoine + Trèfle+Orge en vert	Concentré
<b>Eté</b>	Foin de vesce-avoine + Luzerne ou Sorgho	Concentré
<b>Automne</b>	Foin de vesce-avoine +Luzerne	Concentré

**Tableau 12 : TABLEAU DES DONNEES**

N°	N° VL	DATE VELAGE	NB	I A N .01	I.A.N.02	I.A.N.03	I.A.N04	I.A.N°05	I.A.N°06
1	002	09/10/07	3	20/12/07					
2	005	25/10/07	2	20/12/07	26/01/08				
3	006	06/08/07	4	04/01/08	11/01/08	12/03/08			
4	014	16/05/07	3	22/12/07	26/12/07	17/01/08			
5	027	05/08/07	3	26/10/07	12/11/07	26/12/07			
6	03	02/02/07	2	02/03/08	10/03/08	15/03/08			
7	036	29/07/07	4	24/09/07	11/11/07				
8	044	20/12/07	4	09/02/08					
9	068	29/10/07	2	22/12/07	27/12/07				
10	086	05/02/07		05/03/08					
11	091	14/06/07	4	12/10/07	22/11/07	17/12/07	13/01/08		
12	103	14/06/07	3	31/01/08	24/02/08				
13	130	13/09/07	3	17/01/08	12/02/08	07/03/08			
14	133	18/12/07	4	31/01/08	24/02/08				
15	155	24/12/07	3	15/03/08					
16	158	17/01/07	1	02/05/07	19/05/07	08/06/07			
17	194	18/09/07	2	03/11/07	12/11/07	03/12/07	26/12/07		
18	206	28/06/07	2	29/07/07	22/09/07	09/11/07			
19	224	03/05/07	1	06/07/07	28/07/07	08/09/07			
20	231	02/03/07	2	15/07/07	18/07/07	27/11/07	20/01/08		
21	238	26/05/07	2	25/10/07	11/11/07	14/11/07	22/12/07		
22	244	21/06/07	3	02/03/08	03/03/08				
23	245	09/06/07	2	12/08/07	14/08/07	14/09/07	11/11/07	22/12/07	18/01/08
24	254	26/05/07	1	09/08/07	28/08/07				
25	256	17/09/07	2	04/01/08	17/01/08	05/02/08			
26	257	11/08/06	1	11/11/07	12/11/07	15/12/07	11/11/07	22/12/07	
27	271	12/07/07	2	14/09/07	25/10/07	21/11/07	22/11/07		
28	281	13/02/08	1	15/03/08					
29	315	25/12/07		02/03/08					
30	316	05/10/07	1	19/12/07					
31	323	21/09/07	1	07/11/07	27/12/07				
32	327	09/10/07	1	16/11/07	04/03/08	15/03/08			
33	330	15/08/07	1	25/10/07					
34	333	17/08/07	1	25/10/07	05/11/07				
35	342	18/09/07	1	02/03/08	03/03/08				
36	357	15/09/07	1	25/10/07	08/01/08				
37	363	13/11/07	1	15/03/08					
38	371	30/09/07	1	21/11/07	22/12/07	08/01/08	15/03/08		
39	381	12/01/08	1						
40	384	23/09/07	1	07/11/07	10/11/07	29/11/07			
41	387	01/01/08	1	26/01/08	07/03/08				
42	391	18/09/07	1	14/11/07	29/11/07	15/12/07	05/01/08		
43	395	18/11/07	1	04/01/08					
44	404	10/12/07	1	14/01/08					
45	410	04/07/07	3	03/02/08					
46	411	13/09/07	4	19/11/07					
47	412	31/12/07	1	15/03/08					
48	414	02/12/07	1	23/01/08					
49	417	28/11/08	1	09/01/08	04/03/08				
50	419	18/12/07	1	16/01/08	22/01/08	06/03/08			

51	430	07/12/08	1	20/01/08	02/03/08					
52	435	24/01/08	1	02/03/08						
53	436	22/12/07	1	15/03/08						
54	438	07/01/08	1	04/03/08						
55	442	14/01/08	1	02/03/08						
56	448	24/01/08	1	04/03/08						
57	455	27/12/06		02/03/08						
58	458	24/12/07	1	12/03/08						
59	467	18/01/08	1	15/03/08						
60	468	20/01/08	1	15/03/08						
61	471	17/03/07		14/06/07						
62	1737	17/08/07	5	01/11/07	27/11/07	15/12/07				
63	1793	11/06/07	3	17/11/07						
64	1945	05/03/07	5	03/04/07	21/08/07	01/10/07	25/11/07			
65	2156	01/09/07	6	02/11/07	25/11/07					
66	2486	29/07/07	4	20/09/07	26/12/07	20/01/08	03/03/08	04/03/08		
67	2644	20/09/06	4	31/01/07	24/03/07	16/04/07	05/06/07			
68	2662	08/12/07	5	04/01/08	25/01/08					
69	2696	14/01/08	6	06/03/08						
70	2699	02/09/06	5	17/12/06	02/02/07	09/03/07	05/04/07	10/06/07	03/07/07	
71	2900	13/11/06	4	23/03/07	17/04/07	03/07/07	16/08/07	05/11/07		
72	2972	20/09/07	5	11/11/07	15/01/08	02/03/08	03/03/08			
73	3142	24/10/07	4	31/12/07						
74	3194	14/03/06	4	17/12/06	21/03/07	16/04/07	21/06/07	29/08/07		
75	3209	22/11/07	5	11/02/08						
76	3225	29/06/07	3	19/09/07						
77	3241	12/06/07	5	04/12/07	22/12/07	16/01/08	06/02/08	29/02/08		
78	3281	15/11/07	6	21/12/07	16/01/08	06/02/08	06/02/08			
79	3303	16/09/07	7	09/01/08	17/02/08	11/03/08				
80	3304	20/02/07	5	05/11/07	04/12/07	26/12/07				
81	3325	29/06/07	4	25/10/07	15/03/08					
82	3332	13/09/07	4	31/10/07	11/11/07	21/11/07	06/01/08	30/01/08	12/03/08	
83	3337	08/12/07	4	22/02/08						
84	3363	28/12/07	5	07/03/08						
85	3386	14/07/07	4	16/04/07	26/10/07					
86	3390	18/07/07	5	30/09/07	18/11/07					
87	3416	06/11/07	6	30/01/08						
88	3417	15/12/07	6	06/02/08						
89	3419	24/08/07	4	07/12/07	14/01/08					
90	3423	28/07/07	6	08/08/07	12/09/07	25/10/07				
91	3425	13/11/07	5	13/01/08	29/02/08					
92	3427	21/11/07	6	07/03/08						
93	3431	29/10/07	5	26/01/08	20/02/08					
94	3441	25/12/07	6	28/01/08						
95	3450	01/09/07	4	18/11/07						
96	3457	01/08/07	6	11/11/07	03/12/07					
97	3459	06/01/08		05/03/08						
98	3460	25/09/07	6	25/10/07	18/11/07	15/03/08				
99	3462	04/10/07	5	15/03/08						
100	3464	04/09/07	4	27/02/08						

**Tableau 13 :TABLEAU DES RESULTATS**

N°	N° VL	Dernier VL	Dernière IN	IV-IF(J)	IV-1 IA(J)	I 1IA-2IA(J)	I 2IA-3IA(J)	3IA ou+	I V-V(J)
1	002	09/10/07	20/12/07	72	72	-	-	-	346
2	005	25/10/0	26/1/08	93	56	37	-	-	367
3	006	06/08/07	17/1/08	219	151	7	61	+	493
4	014	16/05/07	17/1/08	246	220	4	22	+	520
5	027	05/08/07	26/12/08	143	82	17	44	+	417
6	031	02/02/07	15/3/08	165	152	8	5	+	439
7	036	29/07/07	11/11/07	105	57	48	-	-	379
8	044	20/12/07	9/2/08	51	51	-	-	-	325
9	068	29/10/07	27/12/07	59	54	5	-	-	333
10	086	05/02/07	5/3/08	60	60	-	-	-	334
11	091	14/06/07	13/1/08	213	120	41	25	+	487
12	103	14/06/07	24/2/08	255	231	24	-	-	529
13	130	13/09/07	7/3/08	176	126	26	24	+	450
14	133	18/12/07	24/2/08	68	44	24	-	-	342
15	155	24/12/07	15/3/08	82	82	-	-	-	356
16	158	17/01/07	8/6/07	143	106	17	20	+	417
17	194	18/09/07	26/12/07	99	46	9	21	+	373
18	206	28/06/07	9/11/07	134	31	55	48	+	408
19	224	03/05/07	8/9/07	128	64	22	42	+	402
20	231	02/03/07	20/1/08	324	135	3	132	+	598
21	238	26/05/07	25/10/07	210	152	17	3	+	484
22	244	21/06/07	3/3/08	256	255	1	-	-	530
23	245	09/06/07	14/8/07	223	64	2	31	+	497
24	254	26/05/07	28/8/07	94	75	19	-	-	368
25	256	17/09/07	5/2/08	141	109	13	19	+	415
26	257	11/08/07	22/12/07	133	92	1	33	+	407
27	271	12/07/07	22/11/07	133	64	41	27	+	407
28	281	13/02/08	15/3/08	31	31	-	-	-	305
29	315	25/12/07	2/3/08	68	68	-	-	-	342
30	316	05/10/07	19/12/07	75	75	-	-	-	349
31	323	21/09/07	27/12/07	97	47	50	-	-	371
32	327	09/10/07	15/3/08	157	37	109	11	+	431
33	330	15/08/07	25/10/07	71	71	-	-	-	345
34	333	17/08/07	5/11/07	80	69	11	-	-	354
35	342	18/09/07	16/3/08	167	166	1	-	-	441
36	357	15/09/07	25/10/07	115	40	75	-	-	389
37	363	13/11/07	15/3/08	123	123	-	-	-	397
38	371	30/09/07	15/3/08	167	52	31	17	+	441
39	381	12/01/08	16/3/08	64	64	-	-	-	338
40	384	23/09/07	29/11/07	67	45	3	19	+	341
41	387	01/01/08	7/3/08	66	25	41	-	-	340
42	391	18/09/07	5/1/08	109	57	15	16	+	383
43	395	18/11/07	4/1/08	47	47	-	-	-	321
44	404	10/12/07	14/1/08	35	35	-	-	-	309
45	410	04/07/07	3/2/08	214	214	-	-	-	488
46	411	13/09/07	19/11/07	67	67	-	-	-	341
47	412	31/12/07	15/3/08	75	75	-	-	-	349
48	414	02/12/07	23/1/08	52	52	-	-	-	326
49	417	28/11/08	4/3/08	97	42	55	-	-	371

50	419	18/12/07	6/3/08	79	29	6	44	+	353
51	430	07/12/08	2/3/08	86	44	42	-	-	360
52	435	24/01/08	2/3/08	38	38	-	-	-	312
53	436	22/12/07	15/3/08	84	84	-	-	-	358
54	438	07/01/08	19/3/08	57	57	-	-	-	331
55	442	14/01/08	2/3/08	48	48	-	-	-	322
56	448	24/01/08	4/3/08	40	40	-	-	-	314
57	455	27/12/06	2/3/08	66	66	-	-	-	340
58	458	24/12/07	12/3/08	79	79	-	-	-	351
59	467	18/01/08	15/3/08	57	57	-	-	-	331
60	468	20/01/08	15/3/08	54	54	-	-	-	328
61	471	17/03/07	14/6/07	89	89	-	-	-	363
62	1737	17/08/07	27/11/07	120	76	26	18	+	394
63	1793	11/06/07	17/11/07	159	159	-	-	-	433
64	1945	05/03/07	25/11/07	265	29	140	41	+	539
65	2156	01/09/07	25/11/07	85	62	23	-	-	359
66	2486	29/07/07	4/3/08	219	53	97	25	+	493
67	2644	20/09/06	5/6/07	259	133	52	23	+	533
68	2662	08/12/07	25/1/08	48	27	21	-	-	322
69	2696	14/01/08	6/3/08	52	52	-	-	-	326
70	2699	02/09/06	3/7/07	304	106	47	35	+	578
71	2900	13/11/06	16/8/07	357	130	25	77	+	631
72	2972	20/09/07	3/3/08	165	52	65	47	+	439
73	3142	24/10/07	4/3/08	68	68	-	-	-	342
74	3194	14/03/07	29/8/07	168	99	69	-	-	442
75	3209	22/11/07	11/2/08	82	82	-	-	-	356
76	3225	29/06/07	19/9/07	82	82	-	-	-	356
77	3241	12/06/07	29/2/08	262	175	18	25	+	536
78	3281	15/11/07	6/2/08	83	36	26	21	+	357
79	3303	16/09/07	11/3/08	177	115	39	23	+	451
80	3304	20/02/07	4/12/07	309	258	29	22	+	583
81	3325	29/06/07	15/3/08	260	118	142	-	-	534
82	3332	13/09/07	12/3/08	181	48	11	10	+	455
83	3337	8/12/07	22/2/08	76	76	-	-	-	350
84	3363	28/12/07	7/3/08	70	70	-	-	-	344
85	3386	14/07/07	26/10/07	104	104	-	-	-	378
86	3390	18/07/07	18/11/07	123	74	49	-	-	397
87	3416	06/11/07	30/1/08	85	85	-	-	-	359
88	3417	15/12/07	6/2/08	53	53	-	-	-	327
89	3419	24/08/07	14/1/08	143	105	38	-	-	417
90	3423	28/07/07	25/10/07	89	11	35	43	+	363
91	3425	13/11/07	29/2/08	108	61	47	-	-	382
92	3427	21/11/07	7/3/08	107	107	-	-	-	381
93	3431	29/10/07	20/2/08	114	89	25	-	-	388
94	3441	25/12/07	28/1/08	34	34	-	-	-	308
95	3450	01/09/07	18/11/07	78	78	-	-	-	352
96	3457	01/08/07	3/12/07	124	102	22	-	-	398
97	3459	06/01/08	5/3/08	59	59	-	-	-	333
98	3460	25/09/07	15/3/08	172	30	24	118	+	446
99	3462	04/10/07	15/3/08	163	163	-	-	-	437
100	3464	04/09/07	27/2/08	176	176	-	-	-	450

## **Résumé**

Le suivi de la reproduction consiste en une approche globale de la conduite du troupeau par des visites régulières. Ceci doit se faire en collaboration étroite avec l'éleveur et permet de résoudre les éventuels troubles rencontrés par une observation et l'analyse des données recueillies.

Notre étude consiste en un suivi des résultats de l'insémination artificielle d'un élevage bovin, réalisé dans une ferme de la wilaya de Tipaza durant deux années.

Suite à l'analyse des informations collectées au sein de cet élevage, nous constatons que la réussite de l'insémination artificielle s'avère étroitement liée à plusieurs facteurs, à savoir : l'alimentation, la détection des chaleurs, et surtout la technicité de l'acte, et qui nécessitent des mesures correctives à court, moyen et long termes afin d'optimiser les taux de réussite et réaliser le but idéal : un veau par vache et par an.

Mots clés : insémination artificielle, bovins, chaleurs, alimentation.

## **Abstract**

The follow-up of the reproduction consists on a global approach of the control of the herd by regular visits. This must be done in close cooperation with the stockbreeder and makes possible to solve the possible disorders met by an observation and the analysis of the data collected.

Our study consists on a follow-up of the results of the artificial insemination in bovine breeding, carried out in a farm of the wilaya of Tipaza during two years.

Following the analysis of the information collected within this breeding, we note that the success of the artificial insemination is closely related to several factors, namely: food, detection of heats, and especially the technicality of the act, and which require corrective measurements in short, mid and long terms in order to optimize the rates of success and to achieve the ideal goal: a calf by cow and per year.

Key words: artificial insemination, bovines, heats, food.