



068THV-2

*République Algérienne Démocratique & Populaire*  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

*Université « SAAD DAHLAB », BLIDA*  
**FACULTE DES SCIENCES AGRO-VÉTÉRINAIRE ET BIOLOGIQUES**  
*Département des sciences vétérinaires*

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur  
Vétérinaire

**THEME**



*Enquête réalisée au niveau  
de la wilaya de Bejaia sur  
l'insémination artificielle bovine*

*Présenté par :*

*AMROUCHE Nedjoud*

*KHENAS Abd elhakim*

*Membres de jury :*

**Mr BERBER A.**

Maître de conférence.

Président.

**Mr YAHIMI A.**

Maître assistant

Examineur.

**Mlle TARZAALI D.**

Docteur vétérinaire

Examinatrice.

**Mr KELANEMER R.**

Maître assistant

Promoteur.

**Mr ADEL D.**

Maître assistant

Invité d'honneur.

**2006/2007**

## Sommaire

	<b>Page</b>
Dédicaces.....	I
Remerciements.....	III
Résumé.....	IV
Listes des figures.....	VII
Listes des tableaux.....	IX
Introduction.....	XI

### ❖ Etude bibliographique :

#### ➤ Chapitre I : Rappel anatomophysiologique de l'appareil génital de la vache.

1. Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache.....	01
1-1. la vulve.....	01
1-2. le vagin.....	01
1-3. l'utérus.....	01
1-4. les oviductes.....	02
1-5. les ovaires.....	02
2. rappel physiologique de l'activité sexuelle de la vache.....	03
2-1. la puberté.....	03
2-2. la folliculogénèse.....	04
2-3. le cycle oestral de la vache.....	05
2-4. les manifestations des chaleurs.....	07
2-5. le mécanisme d'ovulation.....	07
2-6. la régulation hormonale du cycle oestral.....	08
2-6-1. les hormones intervenants dans la régulation du cycle .....	08
2-6-2. mécanisme hormonal.....	09

#### ➤ Chapitre II : l'insémination artificielle de la vache.

1. définition.....	11
2. historique.....	11
3. les avantages de l'insémination artificielle.....	12
4. les paramètres de la reproduction.....	13
5. méthodes de détection des chaleurs.....	15
6. le moment idéal de l'insémination artificielle.....	17

7. matériel et technique de l'insémination artificielle.....	18
8. méthodes de détermination de la fertilité après l'insémination.....	22

➤ **Chapitre III : les facteurs susceptibles de l'échec de l'insémination.**

1. les facteurs intrinsèques .....	24
1-1. l'age.....	24
1-2. race et production laitière.....	24
1-3. l'alimentation et l'état corporel.....	24
1-4. les anomalies chromosomiques et héréditaires.....	27
1-5. les pathologies du tractus génital.....	28
1-5-1. les pathologies de l'ovaire.....	28
1-5-2. les pathologies de l'utérus.....	30
1-5-3. autres pathologies.....	32
2. les facteurs extrinsèques.....	33
2-1. défaut de détection des chaleurs.....	33
2-2. insémination artificielle défectueuse.....	33
2-3. les facteurs d'environnement.....	35
2-3-1. la température.....	35
2-3-2. la saison.....	35
2-3-3. hygiène et logement.....	36
2-3-4. la taille du troupeau.....	36
2-3-5. autres facteurs.....	37

❖ **Etude pratique :**

Introduction.....	38
l'objectif du travail.....	38
Matériel et méthodes.....	38
Résultats des échecs illustrés par le questionnaire.....	41
Discussion des résultats illustrés par le questionnaire.....	50
Conclusion et recommandations.....	52
Références bibliographiques.....	53

## Dédicaces :

Je tient à dédier ce travail à :

- Mes parents qui ont cru à moi et m'ont encouragé, à ma mémé « Hadjila » qui a veillé tard en ma compagnie.
- Mes sœurs : Selma, Manel et khaoula.
- Dr AYAD Mehdi pour sa précieuse aide qui ma été très bénéfique tout au long de la thèse.
- Ma tante « Fatiha », mes cousins Abd Elhamid, Mohamed, Abd Elhak Amel et Douaà.
- Dr TARZAALI Dalila qui a bien voulu faire partie du membre du jury.
- Dr GHEZAL K. et Dr SKENDER N. qui n'ont pas lésiné sur les moyens et l'aide qui m'ont apporté tout au long du stage pratique qu'ils m'ont permis de suivre.
- Mes amis : Hanna, Sakina, Mounia, Meriem, Zakia, Rabyaà de Chiffa, Kamel, et à toutes les personnes que j'aime.
- Mon binôme K. Abd elhakim et à toute sa famille.

## Dédicaces :

Je dédie ce modeste travail:

- Aux deux êtres les plus chers à moi, à ceux qui m'ont donné vie après dieu, à ceux qui ont vu la peine d'être vécu et vaincu, ma source de tendresse, ma mère, et ma source de courage : mon père. Que dieu vous garde pour nous.
- A la femme la plus belle au monde, à celle pour laquelle je suis né pour aimer. Prenant soin de nous maintenant... J'en ai qu'à te dire je t'aime chère **RADIA**.
- A ceux qui m'ont toujours guidé sur la bonne voie ; mes chers frères : Nourdine, Nabil, Zoubir, Rabah, Moustapha et Mehdi.
- Aux belles fleurs qui parfument ma vie avec le parfum de tendresse ; mes sœurs : Ghania, Nadjet, Razika, Wahiba, Nacera, Nadia et Fadela.
- A mes petits poussins adorés : Imen, Dida, Manel, Bilel, Anis, Yasser Maher, Rayen, Anissa, Islam et enfin Rym.
- A ceux avec qui j'ai passé les plus bons moments de mon enfance : Mokran « L'amour », Kamel, Lehcen, Rahim, Taher et Sassi.
- A ceux qui étaient ma deuxième famille, ceux qui m'ont soutenu dans les moments les plus critiques : Lyes le prince charmant vicieux !!!, Mouh le berbère, Makhlof l'amoureux, Nadire le savoir tous, Mansour, Yacine, Riad, Youcef, Hamitouche, Lila, Saada, Amel, Rabia, Dalal, Wahiba, Minouche, Kamilia, Linda, Sarah. et sur tout **HESSANE** + + +
- A ma binôme Nedjoud pour sa patience avec moi ainsi que toute sa famille.

Hakim

## Remerciement :

Au nom de Dieu clément et miséricordieux qui par sa grâce, nous avons pu achever cette thèse de fin d'études vétérinaires. Nous la savons modeste, incomplète peut être ; mais nous sommes satisfaits du travail que nous avons réalisé ensemble dans la recherche de la moindre information utile à notre étude. Pour cela, nous tenons à remercier les personnes qui nous ont aidé, conseillé, orienté, ou tout simplement cru en nous:

- A Mr le Dr KELANEMER Rabah, notre promoteur pour l'encadrement et l'encouragement qu'il nous a donné et de nous avoir guidé dans la réalisation de ce travail.
- A Mr le Dr BERBER Ali, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de notre mémoire.
- A Mr le Dr YAHIMI Abd Elkrim, qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de mémoire.
- A Melle Dr TARZAALI Dalila, qui nous a honoré d'être membre de jury de notre travail, sincères remerciements.
- A Mr le Dr ADEL Djallel, d'avoir accepter d'être notre invité d'honneur.
- Nos remerciements vont aussi aux: Dr GHERBI, Dr MOULOUA, Dr SAHRAOUI, Dr BELKEBLA, et tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce projet.

## **Summary**

The artificial insemination starting from the frozen sperm of the bull one of is rained old biotechnologies, it induces profound changes in practice of the bovine breeding, as well as clear improvements observed from the economic and genetic point of view.

However this technique proved limited by various factors.

According to our investigation, which highlighted the influence of the various factors on the success of the artificial insemination, and this on the level of WILAYA OF BEJAIA?

It was concluded that the most significant factor limiting is the food which occupies the first place, then the role of the stockbreeder and that of the inseminator.

**Key words:** Insemination. Food. Seed. Reproduction. Biotechnology.

## **Résumé**

L'insémination artificielle, à partir du sperme congelé du taureau, est l'une des plus anciennes biotechnologies ; elle a apporté une contribution précieuse sur le plan économique et sur le plan génétique même. Or certains facteurs dont nous avons fait mention précédemment ont fait que cette technique dévoile ses limites et n'arrive pas à bon terme. Pour cela nous avons voulu aller au fond du problème et déterminer ces facteurs à travers un questionnaire réalisé au niveau de la wilaya de Bejaia. On a trouvé que le facteur limitant qui occupe la première place est l'alimentation, vient ensuite le rôle de l'éleveur et celui de l'inséminateur.

### **Mots clés :**

Reproduction. Insémination. Alimentation. Semence. Biotechnologies.



## ملخص

يعتبر التلقيح الاصطناعي ، انطلاقا من نطاف الثور المجمدة، من أقم البيوتكنولوجيات إذ أنها ساهمت في رفع مستوى الإنتاج الاقتصادي و الوراثي أيضا.. إلا أنه برزت عوامل جعلت هذه التقنية تكشف عن عيوبها و نقائصها و خفضت من نسبة نجاحها. لذا أردنا من خلال الاستبيان الذي أجريناه في ولاية بجاية دراسة هذه العوامل و تبين مدى تأثيرها، فوجدنا أن العامل الأساسي الأول هو التغذية بجانبها الكمي والنوعي ، يليها دور المربي و كذلك دور الملقح.

## مفتاح الكلمات:

التناسل. التلقيح الاصطناعي. التغذية. النطاف. البيوتكنولوجيات.

## Liste des figures

	<b>Page</b>
Figure n°01 : anatomie du tractus génital de la vache (Hanzen et al, 2000).....	03
Figure n°02 : les différentes phases du cycle oestral chez la vache laitière (Michel et Wattieux, 1995).....	06
Figure n°03 : l'axe hypothalamo -hypophyso -ovario -utérin de la vache (Hanzen et al, 2000).....	10
Figure n°04 : le moment idéal d'insémination artificielle par rapport aux phases des chaleurs de la vache (Michael et Wattiaux, 1995).....	17
Figure n°05 : le matériel de l'insémination artificielle (Penner, 1991).....	18
Figure n°06 : la technique d'insémination artificielle (Hanzen ,2004).....	21
Figure n°07 : schéma de la mise en place d'une dose de semence (Chois, 1991).....	21
Figure n°08 : répartition des réponses selon l'ancienneté.....	41
Figure n°09: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'âge de la vache.....	41
Figure n°10: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la race de la vache.....	42
Figure n°11: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type de stabulation.....	42
Figure n°12: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type D'élevage.....	43
Figure n°13: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la période de l'année.....	43
Figure n°14: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon les condition du vêlage.....	44
Figure n°15: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'état corporel de la vache.....	44
Figure n°16 : répartition de la pratique de l'insémination selon les types de chaleur .....	45
Figure n°17: répartition des réponses selon le moment de l'insémination.....	45

Figure n°18: répartition des réponses selon le nombre d'insémination pratiqué .....	46
Figure n°19:répartition des réponses selon la détection des chaleurs.....	46
Figure n°20:répartition des réponses selon le paramètre vêlage- 1 <sup>ère</sup> insémination.....	47
Figure n°21:répartition des réponses selon le paramètre vêlage- insémination Fécondante.....	47
Figure n°22: répartition des réponses selon la prise en considération de l'état corporel lors de l'insémination artificielle.....	48
Figure n°23:répartition des réponses selon l'influence ou non du temps de la décongélation de la semence sur l'échec de l'insémination artificielle.....	48
Figure n°24:répartition des réponses selon les autres différentes causes d'échecs de l'insémination.....	49

---

## Liste des tableaux

	<b>Page</b>
Tableau n°01 : les normes de reproduction chez la vache laitière (Denis, 1975).....	15
Tableau n°02 : caractéristiques macroscopiques de l'utérus gestant (Moumen, 2001).....	23
Tableau n°03: résumé des différentes causes nutritionnelles d'infertilité (Enjalbert, 1994).....	26
Tableau n°04 : Expérimentation mettant en évidence l'influence de vieillissement de l'ovule sur le taux de fécondation par retardement de l'insémination (Barret, 1948).....	29
Tableau n°05 : variations de la fertilité avec la durée de stockage (Bishop, 1964).....	33
Tableau n°06 : répartition des réponses selon l'ancienneté.....	41
Tableau n°07: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'âge de la Vache.....	41
Tableau n°08: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la race de la vache.....	42
Tableau n°09: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type de stabulation.....	42
Tableau n°10: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type d'élevage.....	43
Tableau n°11: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la période de l'année.....	43
Tableau n°12: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon les condition du vêlage.....	44
Tableau n°13: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'état corporel de la vache.....	44
Tableau n°14: répartition de la pratique de l'insémination selon les types de chaleurs.....	45
Tableau n°15: répartition des réponses selon le moment cde l'insémination.....	45
Tableau n°16: répartition des réponses selon le nombre d'insémination pratiquée.....	46
Tableau n°17: répartition des réponses selon la détection des chaleurs.....	46

Tableau n°18: répartition des réponses selon le paramètre vêlage- 1 <sup>ère</sup> insémination.....	47
Tableau n°19:répartition des réponses selon le paramètre vêlage- insémination fécondante.	
Tableau n°20: répartition des réponses selon la prise en considération de l'état corporel lors de l'insémination artificielle.....	48
Tableau n°21: répartition des réponses selon l'influence ou non du temps de la décongélation de la semence sur l'échec de l'insémination artificielle.....	48
Tableau n°22: répartition des réponses selon les autres différentes causes d'échecs de l'insémination.....	49

## Introduction

Une bonne reproduction est l'un des aspects les plus critiques de la rentabilité d'un élevage. C'est une clé importante du succès de la ferme laitière, dont l'objectif est de faire produire par la vache un veau par an pour bénéficier d'une production laitière intéressante. Actuellement notre pays consacre à la facture alimentaire 2.7 milliard de Dollar, dont 22% pour l'importation du lait car la production nationale, qui est d'environ 1 milliard de litre de vache ne couvre que le tiers des besoins qui s'élèvent à 3 milliard de litre (ministère de l'agriculture, 1995).

En Algérie comme dans certains autres pays, on constate une nette dégradation de la fertilité chez les vaches laitières. Les conséquences de celle-ci se répercutent sur les paramètres de reproduction qui s'éloignent ainsi des objectifs standard définis pour une gestion efficace de la reproduction.

Afin d'améliorer la production et de minimiser les pertes, de nouvelles biotechnologies se sont imposées dans le monde ; telles que l'insémination artificielle qui a réellement progressé durant ces dernières dizaines d'années et qui a été à l'origine de l'évolution de la rentabilité des élevages tant sur le plan économique que sur le plan génétique. Elle est apparue comme une solution visant à augmenter le rendement laitier, en améliorant la génétique des vaches et en évitant la consanguinité.

Cependant et malgré les nettes améliorations constatées suite à l'introduction de l'insémination artificielle ; les problèmes de la reproduction ne sont pas entièrement résolus. Le taux des échecs est relativement important : Est ce que l'insémination artificielle a dévoilé ses limites ? Est ce que les causes des échecs résident dans la corrélation des trois facteurs essentiels : l'éleveur, l'inséminateur, l'animal ? Ou bien y a-t-il d'autres causes.

Nous nous attelons dans notre travail à apporter une réponse à ces interrogations, à étudier les facteurs qui influencent négativement sur l'insémination artificielle et par conséquent sur tout une chaîne liée à celle-ci, à savoir : la production de viande et de lait, de la réforme du cheptel et de l'amélioration génétique.

# ***Etude bibliographique***

## **1. Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache :**

Les organes génitaux de la vache sont en position pelvi-abdominale, la plupart peuvent être atteints indirectement par palpation rectale (Michel et Wattieux, 1995). L'appareil génital assure différentes fonctions :

- élabore les gamètes (cellules reproductrices).
- Secrète des hormones dites hormones sexuelles.
- L'appareil génital est le lieu de rencontre des gamètes males et femelles.
- Il abrite le produit de conception, le fœtus et assure sa nutrition pendant la gestation.

Et pour assurer ces différentes fonctions, l'appareil génital compte plusieurs organes à savoir en allant de l'extérieur vers l'intérieur :

### **1.1. La vulve :**

La vulve est la partie la plus postérieure du système reproducteur, et la seule partie visible à l'extérieur de la vache (Michel et Wattieux, 1995). Elle est située immédiatement sous l'anus dont elle est séparée par le pont ano-vulvaire; elle termine le canal génital (Derivaux et Ectors, 1980). La vulve est facilement dilatable, aplatie d'un côté à l'autre, elle présente deux lèvres et deux commissures dont la commissure inférieure loge le clitoris.

### **1.2. Le vagin :**

Le vagin est un conduit cylindrique, musculo-membraneux, étendu horizontalement d'arrière en avant entre le cervix et la vulve, de longueur de plus ou moins 30 cm (Derivaux et Ectors, 1980). La paroi du vagin est mince, doublée par une muqueuse finement plissée dans le sens longitudinale et très dilatable. Lors de saillie naturelle, la semence est déposée dans le vagin qui est lubrifié par un mucus clair (Michel et Wattieux, 1995).

### **1.3. L'utérus :**

L'utérus (ou matrice) est l'organe où le fœtus se développe, il est capable d'une extension énorme pour accommoder un fœtus en croissance (Michel et Wattieux, 1995). L'utérus est constitué de l'extérieur vers l'intérieur de 3 parties : le col, le corps et les cornes.

#### **1.3.1. Le col :**

Le col est long : 10 à 13 cm, étroit à paroi épaisse et dure. Il est traversé par un canal cervical irrégulier, qui fait communiquer l'utérus avec le vagin. Le col est facilement repérable par palpation rectale.



### **1.3.2. Le corps utérin :**

Le corps utérin est plus court, de longueur de 2 à 3 cm. Il est aplati de dessus en dessous, horizontalement placé entre le rectum et la vessie (Bressou, 1987).

### **1.3.3. Les cornes utérines :**

Les cornes utérines constituent l'allongement du corps utérin, elles sont accolées, grêles et longues (30 à 40 cm). Les deux cornes sont indépendantes l'une de l'autre en avant, leurs extrémités se rétrécissent progressivement et se continuent insensiblement avec l'oviducte (Bressou, 1987).

### **1.4. Les oviductes :**

Les oviductes sont appelés aussi « trompes de Fallope » ou « salpinx ». Ces deux tubes sont longs et larges, convolutés de plus de 20cm de longueur et se continuent insensiblement avec l'extrémité effilée des cornes utérines en les joignant chacune à un ovaire (Bressou, 1987). La fertilisation (l'union d'un spermatozoïde et d'un ovule) se produit dans l'oviducte où l'embryon reste pendant 3 à 4 jours avant de se mouvoir vers l'utérus (Michel et Wattieux, 1995).

### **1.5. Les ovaires :**

L'ovaire est un organe pair, aplati, de volume d'une noix, en forme d'amande, de consistance assez ferme, élastique, 4 à 6 cm de longueur et 2 à 4 cm de diamètre chez la vache non gestante ; bosselé grâce à la présence de follicules à divers degrés de développement (Derivaux et Ectors, 1980). Deux structures importantes se croisent alternativement à la surface des ovaires: follicules contenant une ovule en voie de maturation, ou un corps jaune qui croit après l'expulsion de l'ovule (Michel et Wattieux, 1995). L'ovaire assure deux fonctions différentes : fonction exocrine (gamétogenèse) et une Fonction endocrine (hormonogénèse)

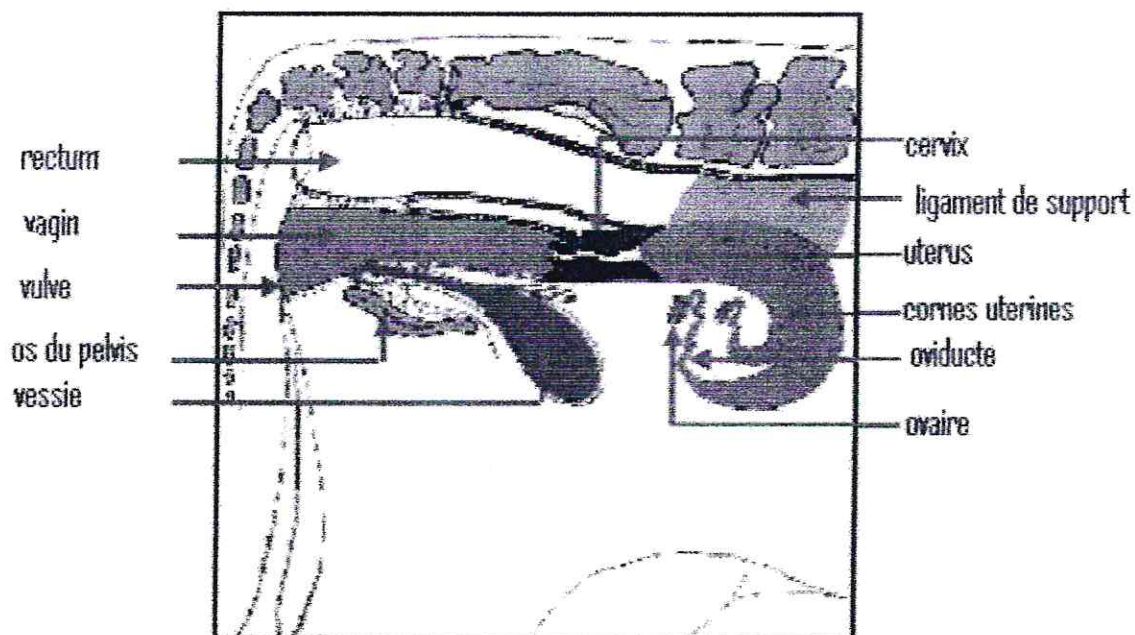


Figure n 01 : anatomie du tractus génital de la vache (Hanzen et al, 2000).

## **2. Rappel physiologie de l'activité sexuelle de la vache :**

### **2.1. La puberté :**

Les organes de la reproduction, entièrement formés à la naissance, ne sont fonctionnels qu'à partir d'une époque bien déterminée de la vie appelé:puberté (Derivaux et Ectors, 1980).

#### **2.1.1. Définition :**

La puberté est une période de la vie marquée par le début d'activité des gonades: aptitude à produire des gamètes fécondants, et la manifestation de certains caractères sexuels secondaires. C'est le moment où se réalise la maturité sexuelle (Vaissaire ,1977).

#### **2.1.2. Age et poids à la puberté :**

Le poids de la génisse, plutôt que son age détermine le moment de la puberté et donc le début des chaleurs (Michel et Wattieux, 1995).les femelles peuvent êtres mises à la reproduction lorsqu'elles atteignent les deux tiers de leurs poids adulte (Baril et al, 1993).L'age à la puberté est très variable selon les races. Il varie également en fonction de 3 principaux types de facteurs : le niveau alimentaire, l'environnement, et des facteurs génétiques.

### **2.1.3. Mécanisme de la puberté :**

Le facteur essentiel du déclenchement de la puberté est la mise en route de l'axe hypothalamo-hypophysaire, qui sécrète alors des quantités importantes d'hormones gonadotropes. Après une lente maturation, l'hypothalamus sécrète des hormones qui provoquent dans l'antéhypophyse la libération de gonadotropines (FSH et LH). La FSH entraîne un début de maturation des follicules ovariens qui produisent des oestrogènes, qui sont responsables du développement de l'appareil génital. Lorsque la sécrétion de LH atteint un taux suffisant, son action conjuguée à celle de FSH permet l'ovulation et la formation du corps jaune, source de progestérone (Vaissaire, 1977).

## **2.2. La Folliculogénèse :**

La Folliculogénèse est la succession des différentes étapes du développement folliculaire, depuis le moment où il sort de la réserve jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation (Thibault et Levasseur, 2001). Elle est caractérisée par des stades primordiaux, primaires et secondaires ; appelés les follicules pré antraux, puis les stades tertiaires et de DE DEGREF représentant les follicules antraux (Monniaux et al, 1997).

### **• Follicule primordial :**

Après sa formation vers le 90<sup>ème</sup> jours de gestation, l'ovocyte I serait entouré par des cellules endothéliformes de type aplaties, et une membrane basale (future membrane de slavjansky) qui constituent de petits follicules de diamètre de 0.5 mm : c'est le follicule primordial, l'ovocyte est bloqué au stade diplotène (Hanzen et al, 2000).

### **• Follicule primaire :**

L'ovocyte augmente de volume pour atteindre le diamètre de 30 à 40  $\mu$ , il est entouré d'une couche de cellules cuboïdes en donnant un follicule de diamètre un plus élevé que le précédant (60-80 $\mu$ ), c'est le follicule primaire (Hanzen et al, 2000).

### **• Follicule secondaire :**

Ce stade se caractérise par la présence de 2 ou 3 couches cubiques entourant l'ovocyte, ces cellules constituent la granulosa. Le follicule à un diamètre de 200 à 400  $\mu$ m.

- **Follicule tertiaire :**

L'ovocyte est entouré d'un massif de cellules de granulosa dit « cumulus ». Le follicule a un diamètre de 3 à 4 mm, il est réceptif à des hormones de l'hypophyse et peut devenir sécrétoire (Stevenson, 1989 ; Anderson et Albertini, 1976).

- **Follicule mûr :**

Le follicule mûr ou de « DE GRAFF » atteint sa taille maximale de 25 mm chez la vache, il comprend la thèque interne, la thèque externe et la granulosa qui est séparée de la thèque interne par une membrane basal. L'ovocyte reste toujours enfermé dans un massif cellulaire, constitué de la corona radiata et du cumulus oophorus (Hanzen et al, 2000).

### **2.3.Le cycle oestral de la vache :**

La vache est une espèce poly-œstrienne de type continue avec une durée moyenne de cycle de 21 à 22 jours chez les multipares, et de 20 jours chez les génisses. (Hanzen et al, 2000).les différentes phases du cycle oestral sont :

#### **2.3.1.Le proestrus :**

Représente la période de transition entre la fin d'un cycle et le début du cycle suivant, elle est caractérisée par la régression du corps jaune du cycle précédant, et par la maturation finale du follicule qui débute le nouveau cycle (Michel et Wattieux, 1995), elle dure en moyenne 3 jours. L'endomètre s'épaissit, se vascularise et se garnit d'abondantes glandes tubulaires, au niveau du col un mucus particulier (glairer cervicale) commence à se liquéfier.

#### **2.3.2. L'oestrus :**

Représente la période de la réceptivité sexuelle et correspond à la sécrétion maximale d'oestrogène, l'oestrus marque le premier jour du cycle, il est de courte durée : en moyenne de 12 à 22 heures. L'ovulation est spontanée, survient environs 14 heures après la fin des chaleurs (INRAP, 1988).Au niveau de l'utérus la congestion s'accroît, la muqueuse vaginale est fortement congestionnée, le col est ouvert et permet le passage des spermatozoïdes; la glairer cervicale liquéfiée apparaît à l'extérieur des lèvres vulvaires(Kolb, 1975) .

### 2.3.3. Le Mœstrus :

C'est la phase d'installation du corps jaune et va du premier au 6<sup>ème</sup> jours du cycle (Inrap, 1988). Elle se traduit par une colonisation du caillot sanguin, consécutif à l'ovulation par les cellules de la granulosa et de la thèque pour donner des cellules lutéales (Gressier, 1999). Durant cette phase la muqueuse de l'endomètre est développée au maximum ; les glandes utérines secrètent un liquide blanchâtre: le lait utérin, le col se ferme, la glaire s'épaissie.

### 2.3.4. Le Dioestrus :

Il correspond à la phase de fonctionnement du corps jaune (synthèse de la progestérone) (Soltner, 1999). Le dioestrus dure de 10 à 11 jours (6<sup>ème</sup> au 17<sup>ème</sup> jour du cycle), mais cette durée est très variable puisqu'elle détermine la durée du cycle oestral (de 18 à 24 jours) (Michel et Wattieux, 1995). Pendant cette phase on a une régression de l'endomètre due à la chute du taux de progestérone, le col se ferme hermétiquement grâce à un bouchon muqueux très épais (Derivaux et Ectors, 1980).

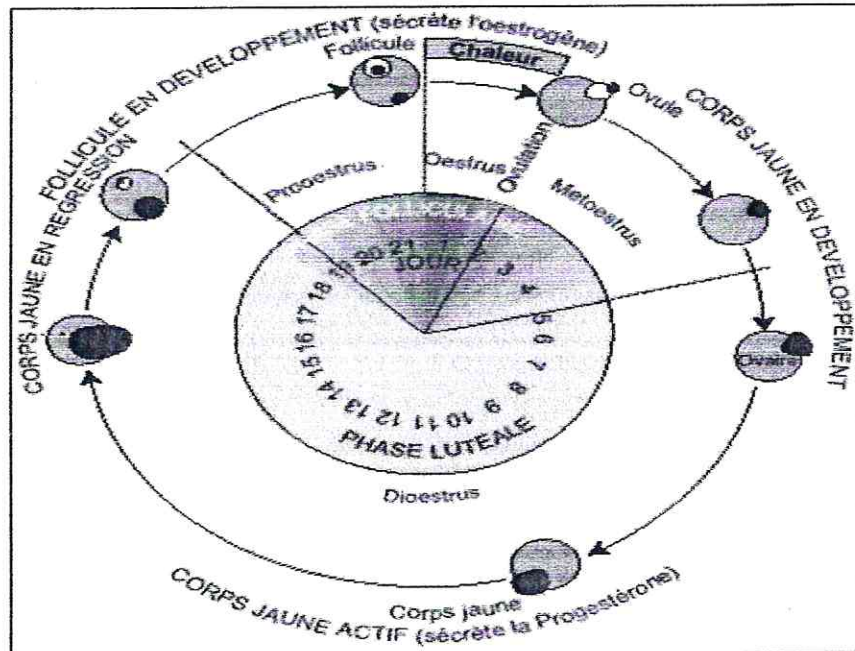


Figure 02 : les différentes phases du cycle oestral chez la vache laitière (Michel et Wattieux, 1995).

## **2.4. Les manifestations des chaleurs :**

Les cycles de la génisse et de la vache sont en moyenne de 21 jours, avec des chaleurs de 18 heures, dont le déroulement peut être divisé en 3 phases :

### **2.4.1 Phase de préparation** :(de 6 à 10 heures)

La vache mange peu, flaire les autres vaches et cherche à les monter. Dans les troupeaux allaitants elle cherche à se rapprocher du taureau mais ne se laisse monter ni par le taureau ni par d'autres vaches. La vulve est légèrement gonflée, plus rouge et humide, et peut laisser s'écouler de long filaments muqueux translucides à jaune clair : c'est la glaire cervicale obturant le col de l'utérus qui se liquéfie (Soltner ,2001).

### **2.4.2. Phase de chaleurs vraies** :( de 16 à 18 heures)

Mêmes manifestations mais avec agitation plus prononcée. La vache meugle, cherche à chevaucher les autres vaches et se laisse monter par elles ou par le taureau. Si elle est en lactation, sa production laitière diminue légèrement (Soltner ,2001).

### **2.4.3. Phase de fin de chaleurs :**

La vache continue à flairer les autres vaches, mais ne se laisse plus chevaucher. L'écoulement muqueux peut devenir moins clair avec parfois des stries de sang (Soltner, 2001).

## **2.5. Le mécanisme d'ovulation :**

L'ovulation est l'étape ultime, où le follicule dominant de la phase folliculaire du cycle oestral libère son ovocyte pour l'ovulation, suite au pic de LH. La croissance terminale du follicule s'accompagne d'importants changements fonctionnels au niveau des cellules folliculaires et de l'ovocyte, ce qui aboutit à la libération de l'ovule. Dans la majorité des cas l'ovulation se situe en général 30 heures (29 à 31 heures) après la décharge ovulante de l'hormone hypophysaire LH, soit 10 à 12 heures après la fin de l'oestrus ; plus fréquemment sur l'ovaire droit que le gauche. L'ovule demeure fécondable 8 à 12 heures après l'ovulation, le spermatozoïde reste fécondant 24 à 48 heures dans les voies génitales femelles.

## **2.6. La régulation hormonale du cycle oestral :**

### **2.6.1. Les hormones intervenants dans la régulation du cycle :**

#### **2.6.1.1. Hormones hypothalamique :(GnRh)**

La GnRh est le régulateur fondamental de la fonction reproductrice, elle est synthétisée et libérée par les hormones de l'hypothalamus, va se lier ensuite aux récepteurs spécifiques des cellules gonadotropes de l'antéhypophyse ; et provoquer d'une part la synthèse et la libération rapide et transitoire des gonadotropines : FSH et LH (Roche et al, 1997); d'autres parts elle exerce une stimulation à long terme sur la synthèse de ces hormones.

#### **2.6.1.2. Hormones hypophysaires :**

- **FSH** : c'est une glucoprotéine synthétisée par l'antéhypophyse, elle induit le recrutement des follicules, assure leur croissance et stimule la multiplication ainsi que l'activité aromatasase des cellules de la granulosa, responsable de la conversion des androgènes en œstrogènes (Erickson et al, 1978). Ces actions ne sont possibles qu'en présence d'une sécrétion basale de LH (Picton et al, 1990). La FSH agit plus sur les follicules ayant un diamètre de 2 ou 4 mm que sur les follicules plus petits au sein des follicules recrutés.

- **LH** : c'est une glucoprotéine sécrétée par l'antéhypophyse, elle assure la maturation folliculaire, provoque l'ovulation, la formation du corps jaune et la production de progestérone par les cellules lutéales (Fieni et al, 1995). Elle stimule la sécrétion des différents stéroïdes : œstrogène et progestérone (Sairam, 1974). Chez la vache le pic pré ovulatoire de LH (50 fois le niveau de base) dure 6 heures et précède de 24 heures l'ovulation (Fieni et al, 1995).

#### **2.6.1.3. Les stéroïdes ovariens :**

➤ **Les œstrogène** : Sont sécrétés par les cellules de la thèque interne des follicules et par les cellules interstitielles, ils ont plusieurs actions telles que :

- Induction du pic pré ovulatoire de LH et FSH au début de l'oestrus par la mise en jeu d'une rétroaction positive sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.
- A faible dose ils exercent une rétroaction négative sur la sécrétion hypophysaire (INRAP, 1988).

- Déclenchement direct du comportement sexuel femelle avant l'ovulation, mais également du comportement sexuel male puisque la testostérone est transformée en oestradiol dans le système nerveux.
- Modification de l'activité des cellules utérines pour faciliter le transport des spermatozoïdes et préparer l'utérus à l'action de la progestérone.
- Contrôle de la synthèse et la libération de la prostaglandine F2 $\alpha$  par l'utérus avant la lutéolyse.
- Effets généraux positifs sur le métabolisme qui facilite la croissance corporelle (Baril et al, 1993).

➤ **La progestérone** : La progestérone est la principale hormone sécrétée par les cellules lutéiniques du corps jaune, elle est également sécrétée par la corticosurrénale et par le placenta de certaines espèces (Derivaux et Ectors, 1980). La sécrétion de progestérone est sous le control de la LH (Baril et al, 1993). Elle est douée de plusieurs activités physiologiques :

- Effet rétroactif (feed back) négatif sur la sécrétion des gonadolibérines (Fontaine, 1995).
- Elle freine la production d'oestradiol, d'où l'effet inhibiteur indirect qu'exerce localement le corps jaune ovarien sur la croissance folliculaire (Dupoul, 1997).
- Préparation de l'utérus à l'implantation de l'embryon.
- Elle agit sur le col utérin en inhibant les sécrétions de l'endocol empêchant la pénétration d'éventuels spermatozoïdes.
- stimule l'activité sécrétoire de l'endomètre, diminue la tonicité du myomètre et sa sensibilité à l'ocytocine (Derivaux et Ectors, 1980).
- Régule la motricité des trompes utérines permettant la progression de l'œuf fécondé.
- Au niveau des glandes mammaires, la progestérone provoque la croissance des acinis (Lafri, 2002).

### **2.6.2. Mécanisme hormonal :**

Les hormones hypothalamiques, hypophysaires et ovariennes interagissent en assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Au début du cycle oestral, l'hypothalamus sécrète la GnRh, qui se fixe aux cellules gonadotropes de l'antéhypophyse et provoque la synthèse et la sécrétion de FSH et LH. La FSH libérée, assure le développement du follicule primaire en follicule mur et dominant. Le follicule qui a déjà commencé à sécréter les



œstrogènes continue à se développer jusqu'au stade final avec apparition des signes de l'oestrus. L'augmentation des œstrogènes dans le sang provoque un feed-back positif ou (rétrocontrôle positif) sur le complexe hypothalamo -hypophysaire, l'auto sensibilité de l'hypothalamus à l'augmentation des oestrogenes permet une décharge massive de GnRh qui stimule la synthèse de la FSH et LH. L'accumulation de LH dans l'antéhypophyse et sa décharge rapide (décharge ovulante), en l'association avec les œstrogènes et d'autres facteurs provoque l'ovulation et la formation d'un corps jaune ,qui va commencer à sécréter de la progestérone, qui prépare l'utérus à la nidation et provoque l'hyperplasie de l'endomètre.

• **En cas de non fécondation :**

Il y aura diminution de la progestérone due à la lyse du corps jaune par la  $PGF_2\alpha$  et on aura la levée de l'inhibition de la sécrétion de GnRh et des gonadotropines qui vont préparer les follicules du prochain cycle (INRAP, 1988).

• **On cas de fécondation :**

Il y aura la persistance du corps jaune jusqu'à la formation du placenta qui prendra le relais .la concentration de la progestérone reste élevée pendant toute la gestation et elle diminue rapidement 2 -3 jours avant la parturition (Smith et al, 1980).

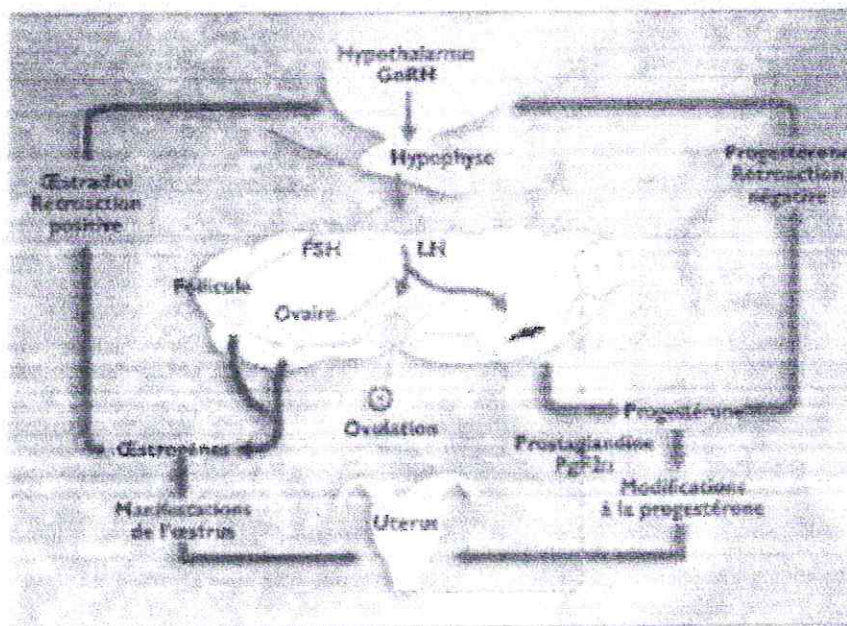


Figure n°03 : l'axe hypothalamo -hypophysaire -ovario -utérin de la vache (Hanzen et al ,2000).

## **1. Définition :**

L'insémination artificielle est la biotechnologie de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer le sperme au moyen d'un instrument, au moment le plus opportun et à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle (Hanzen, 2003).

## **2. Historique :**

### **➤ Dans le monde :**

D'après Heape (1897) les pionniers de l'insémination artificielle ont été les Arabes qui avait utilisé des éponges de mer pour collecter la semence d'étalon au 14<sup>ème</sup> siècle et ce grâce à ABOU BAKR ENNACERI. Par la suite Leopoldo SPALLANZANI en 1782, l'a pratiqué avec succès sur des chiens. Entre 1899 et 1930 l'insémination artificielle a connue un réel essor (elle est grandement développée en Russie) jusqu'en 1950, la semen-ce été utilisée fraîche ou réfrigérée, ce qui limitait quelques fois son utilisation. C'est ainsi que Robert CASSOU vient solutionner le conditionnement de la semence en paillette de 0.25 et 0.5 ml, dont JONDET congelât dans de l'azote liquide en 1964. En 1966, aux états unies d'Amérique, 7933723 vaches ont été inséminées, soit 49.9% du cheptel américain de vaches laitières. (CNIAAG ,1993).

### **➤ En Algérie :**

Les premières tentatives sur les bovins, avaient débuté des 1945 au niveau de l'Institut National Agronomique (INA-EL Harrach).En 1946 naquit le premier veau issu de l'insémination artificielle. En 1958 et jusqu'en 1967, l'insémination artificielle bovine en semence fraîche fut développée notamment dans les régions concernées par les dépôts de reproducteurs de BLIDA, CONSTANTINE, ORAN, TIARET et ANNABA, régions correspondant au bassin laitier Algérien. A partir de 1967, l'insémination artificielle a été prise en charge par l'Institut de Développement des Elevages Bovines (IDEB) qui pratiquait l'importation de semence de l'étranger. En 1988, l'insémination artificielle a repris son élan, suite à la création du centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique (CNIAAG).

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

L'insémination artificielle est une méthode qui a déjà fait ses preuves dans les pays développés. Elle a permis d'atteindre des niveaux de production très importants, notamment pour la production laitière. Seront représentés ici les avantages multiples de cette technique.

#### **3-1. Les Avantages sanitaires :**

Le contrôle des males reproducteurs et de leurs troupeaux d'origine ainsi que la réalisation de l'insémination avec du matériel jetable, permet d'éviter la transmission des maladies vénériennes (trichomonose, campylobacteriose,..) ou de maladies contagieuses (brucellose, tuberculose, paratuberculose,..) (Soltner, 1993).

#### **3-2 .Les Avantage génétiques :**

L'insémination artificielle donne l'occasion de choisir des taureaux testés qui transmettent des traits désirables à leur descendance (Michael et Wattiaux, 1995). Minimise le risque d'obtenir des génisses avec des défauts héréditaires. Permet d'obtenir un gain génétique qui s'accumule au fil du temps (la valeurs génétique des vache augmente rapidement en réponse à la sélection d'une génération à l'autre). Diffusion du progrès génétique : les meilleurs males peuvent procréer plusieurs dizaines de milliers de descendants alors qu'il ne peuvent en procréer que quelques dizaines en monte naturelle (INRA, 1984).

#### **3-3 .Les Avantages économiques :**

Elimine le coût et le danger associe avec l'utilisation des taureaux à la ferme, l'éleveur n'a pas à entretenir un taureau et cela permet d'avoir plus de vaches productrices pour la même surface de pâturage. De plus cela diminue le danger que peut représenter l'entretien d'un taureau (Michael et Wattiaux, 1995).

### **3-4. Les Avantages techniques :**

La diffusion rapide dans le temps et dans l'espace du progrès génétique, Découverte rapide du géniteur ayant de très hautes performances génétiques grâce aux testages sur descendance qui exige l'utilisation de l'insémination artificielle. Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction de son type d'élevage et l'option de production animale à développer.

### **4. Les paramètres de la reproduction :**

Des chercheurs affirment qu'il y a plus de non gestation due à une insémination faite au mauvais moment qu'aux maladies de la reproduction (Michael et Wattieux, 1995). Cependant avant d'aborder les différents indices de la reproduction, il convient de préciser deux notions attachées à la reproduction des femelles d'élevage :

- **La fécondité** : se rapporte à l'aptitude d'un individu à être fécondé dans un délai économiquement ou techniquement souhaitable, quelque soit le nombre d'insémination nécessaire pour obtenir cette gestation (Loisel, 1993).

- **La Fertilité** : représente l'aptitude d'une femelle à être fécondée par 1 insémination artificielle prise isolement, quelque soit son rang et son délai par rapport au vêlage (Loisel, 1993). Une bonne fertilité va peser favorablement sur les délais de fécondité, mais une mauvaise fertilité n'induit pas de dégradation de la fécondabilité si l'éleveur fait un bon suivi de son troupeau.

#### **4-1. L'âge au premier vêlage :**

L'âge à la mise à la reproduction est lié au développement corporel de la génisse, ainsi un âge au 1<sup>er</sup> vêlage adéquat constitue pour la vache bien conduite l'assurance d'une carrière productive. Il doit être situé entre 24 et 26 mois (Williamson, 1987).

#### **4-2. L'intervalle vêlage -vêlage :**

C'est le critère techno-économique le plus intéressant en production laitière, car il traduit la fécondité du troupeau, l'intervalle idéal serait de 370 à 385 jours (Hanzen, 2004). Cet intervalle est la somme de trois intervalles :

- délai de la mise à la reproduction, c'est l'intervalle vêlage première insémination.
- Temps perdu en raison des échecs d'insémination, caractérisant la fertilité.
- Durée de gestation (Gilbert et al, 1995).

Un intervalle moins de 12 mois entraîne une lactation ou une période de tarissement plus courte, lesquelles occasionnent une baisse de la productivité de la vache.

#### **4-3. L'intervalle vêlage – premier oestrus :**

C'est l'intervalle entre le dernier vêlage et les premières chaleurs observées, 60% des vaches montrent des signes d'oestrus à la 3<sup>ème</sup> ovulation après le vêlage. Selon Thibier et Bachtarzi (1983), les premières chaleurs apparaissent généralement 30 à 35 jours en moyenne après le vêlage. Selon Papez cité par Craplet et Thibier (1973), le 2<sup>ème</sup> ou le 3<sup>ème</sup> oestrus après la mise bas est le moment optimum pour inséminer.

#### **4-4 L'intervalle vêlage -première insémination :**

Il correspond au délai de la mise à la reproduction et influence de façon très nette sur la fertilité de la vache. Pour avoir un vêlage tous les ans : l'intervalle vêlage-première insémination doit être au maximum de 90 jours (la moyenne est entre 40 et 69 jours), à condition que cette insémination soit fécondante (Soltner, 2001). Un intervalle inférieur à 20 jours s'accompagne souvent de mortalité embryonnaire qui s'explique par une involution utérine insuffisantes (courit, 1968).

#### **4-5. L'intervalle vêlage – insémination fécondante :**

Cet intervalle traduit la fertilité de la vache. Sa durée dépend non seulement de l'intervalle vêlage-première insémination, mais surtout du taux de réussite des inséminations autrement dit de l'intervalle première insémination-insémination fécondante (Soltner, 2001).loga et Lacerte (1986) montrent que pour chaque jour supplémentaire de non gestation, la production laitière totale diminue de 1.3 à 3.5 Kg de lait et de 0,7 à 0,15 pour la matière grasse.

**Tableau n°01 : les normes de reproduction chez la vache laitière (Denis, 1975).**

mesure	objectif	Amélioration nécessaire
Intervalle moyen entre le vêlage 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 ouvert	100 jours	Plus de 120 jours
Intervalle moyen entre vêlages	12.5 mois	Plus de 13 mois
Nombre moyen d'insémination par vache	1.7	Plus de 2
% de vaches en gestation confirmée après un service	60%	Moins de 50 %
% du troupeau reformes pour ces problèmes de reproduction	5%	Plus de 10%
Age à la première insémination	15 mois	Plus de 17 mois

## **5. Méthodes de détection des chaleurs :**

Que la saillie soit naturelle ou artificielle la détection des chaleurs est importante pour pouvoir : prévenir les dates de vêlages et détecter les anomalies chez les reproducteurs males et Femelles et maintenir un intervalle de vêlage de 12.5 à 12.8 mois (Michael et Wattiaux, 1995). Une détection manquée fait perdre 3 semaines de la vie productive d'une vache (INRA, 1984).

### **5-1. La détection directe :**

La détection des chaleurs chez les vaches est autant un art qu'une science et demande une observation expert des vachers du troupeau (Michael et Wattiaux, 1995), elle constitue le facteur essentiel de la réussite de l'insémination artificielle.

- Elle doit être faite par des personnes qui connaissent bien le troupeau, mieux par une seule personne.

- Les vaches doivent avoir une identification correcte.
- L'observation doit avoir lieu à des moments où le troupeau est calme, en stabulation libre, en dehors des périodes de distribution d'alimentations ou de traite.
- Elle doit se faire au minimum deux fois dans la journée, d'une durée de 30 minutes pour chaque observation et à 12 heures d'intervalles.

Les moments les plus propices sont : le matin avant la traite (entre 5 et 8 heures) et le soir après la traite (entre 17 et 20 heures) (ANEB, 2003).

### **5-2. La détection indirecte :**

Comme la majorité des femelles bovines montrent des signes de chaleurs durant la nuit on pourra se servir de certaines méthodes ou certains détecteurs de monte, mais ils ne doivent en aucun cas remplacer les périodes d'observations recommandées.

#### **5-2-1. Les marqueurs :**

Il s'agit d'une technique qui consiste à marquer au crayon, à la craie ou à la peinture la base de la queue de la vache à être détectée en chaleur, lorsque la vache se fait monter la marque est modifiée ou presque effacée, il est donc possible de voir qu'elle a eu une monte, cette technique est très économique mais la vache peut aussi devoir être marquée à nouveau tous les jours, il peut aussi y avoir de faux-positifs (Bousquet, 1987).

#### **5-2-2. Le détecteur de monte Kamar :**

Cet appareil sensible à la pression est collé à la croupe des femelles bovines susceptibles de venir en chaleurs. Quand la femelle en chaleurs est montée par une congénère, la pression occasionnée provoque un changement de couleur dans la capsule du détecteur (Bousquet, 1987).

#### **5-2-3. le détecteur de chaleurs :**

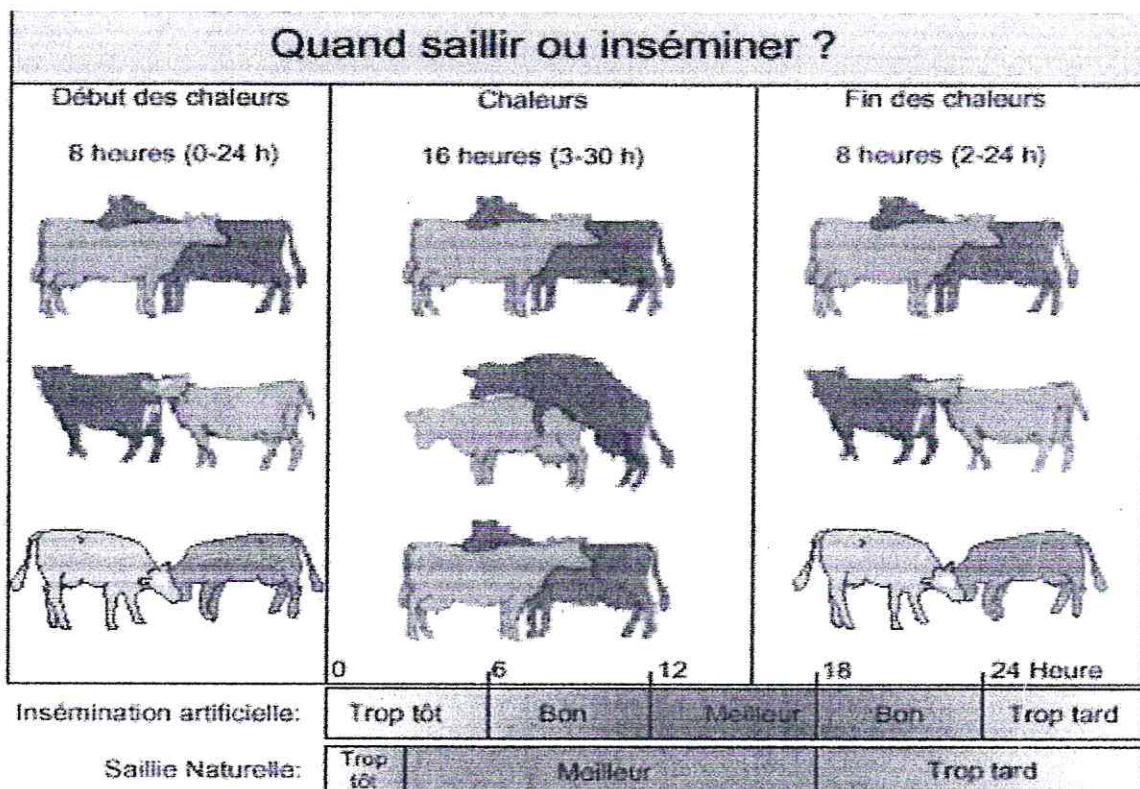
C'est un appareil placé dans le fond du vagin, sous l'effet de la glaire cervicale émise au moment de l'oestrus, un cordon coloré, visible de très loin, apparaît à l'orifice de la vulve de la femelle. (Bruyas et al, 1993).

**6. Le moment idéal de l'insémination artificielle :**

L'insémination doit se faire autant que possible au cours des chaleurs, car les sécrétions (mucus) cervicales et utérines possèdent des propriétés bactéricides très puissantes, de plus ces sécrétion augmentent la vigueur et la durée de vie des spermatozoïdes ; les chaleurs terminés, les sécrétions diminueront rapidement (Taylor, 1994). Le moment de l'insémination est fonction des paramètres suivants :

- Moment de l'ovulation de la femelle (14 heures environs après la fin des chaleurs).
- Durée de la fécondabilité de l'ovule (environs 5 heures).
- Temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles (de 2 à 8h).
- Durée de la fécondabilité des spermatozoïdes (environs 20 heures).

Classiquement dans l'espèce bovine, l'insémination artificielle est réalisée 12 à 18 heures après le début des chaleurs. Elle obéit à la règle de Trimberger (AM/PM) : si les vaches sont observées en chaleurs la matinée (AM), elles doivent être inséminées l'après midi ou tôt la soirée (PM) ; si ces dernières sont observées en chaleurs tard dans l'après midi ou en soirée, elles doivent être inséminées tôt le lendemain matin (Bruyars et al, 1993).



**Figure n°04 :** le moment idéal d'insémination artificielle par apport aux phases des chaleurs de la vache (Michael et Wattiaux, 1995).

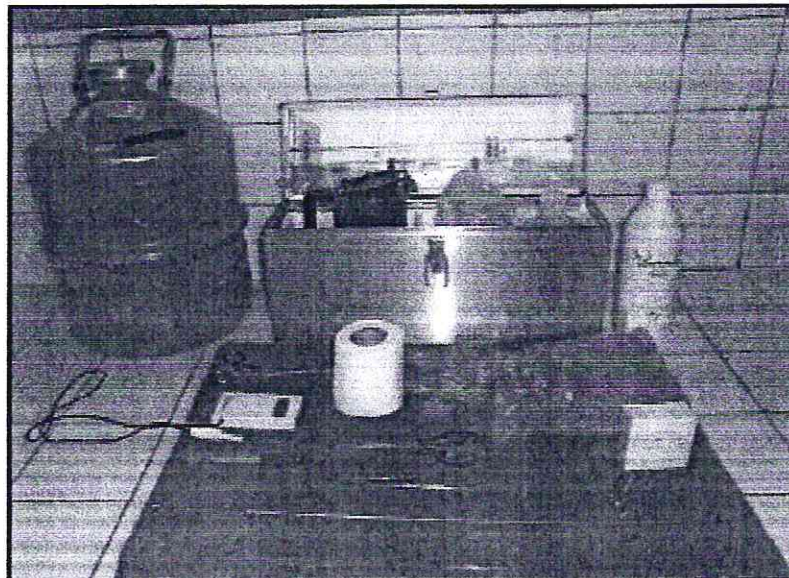


## **7. Matériel et technique de l'insémination artificielle:**

### **7-1. Le matériels d'insémination :**

Le matériel nécessaire pour l'insémination artificielle est le suivant :

- Pistolet de Cassou et accessoires stériles.
- Gaines protectrices.
- Pince pour l'extraction de la paillette.
- Ciseaux.
- Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre.
- Serviettes.
- Gants de fouille.
- Gel lubrifiant.
- Bombonne d'azote liquide avec la semence.



**Figure n°05 :** le matériel de l'insémination artificielle (Penner, 1991).

## **7-2. La technique d'insémination :**

### **7-2-1. vérification et préparation du matériel :**

Il faut d'abord vérifier qu'il y a suffisamment de matériel (gants et gaines...), propre et hygiénique pour réaliser toutes les inséminations, il doit être gardé dans un endroit propre et exempt de toute poussière (Michael et Wattiaux, 1995). Il faut s'assurer que le niveau d'azote liquide dans la bombonne est suffisant pour maintenir la qualité de la semence. Le niveau d'eau dans le thermos ne doit pas atteindre l'extrémité scellée de la paillette (Denis, 1975).

### **7-2-2. Identification de la vache :**

Toutes les vaches doivent être identifiées avant l'insémination afin de tenir un registre précis et de pouvoir suivre les résultats de l'insémination (Michael et Wattiaux, 1995).

### **7-2-3. Décongélation de la semence :**

La décongélation doit être rapide et précise, pour maintenir la qualité fécondante de la semence (Michael et Wattiaux, 1995). La procédure de la décongélation est la suivante :

- Extraire la paillette par une pince de la bombonne, le casier qu'il l'emporte ne devrait pas être élevé à plus de 10 cm de l'ouverture du biostat, de manière à ce que le gobelet de plastique ne dépasse pas la ligne critique du froid.
- Secouer la paillette pour extraire l'azote qui serait accolé au bouchon de coton.
- Immerger immédiatement la paillette dans un thermos d'eau à la température de 34 à 37°C pendant 40 secondes (Denis, 1975).
- La semence mise à décongeler doit être utilisée dans les 15 min qui suivent.
- La paillette est séchée avec une serviette avant d'être montée dans le pistolet pour éviter qu'une goutte d'eau ne vienne en contact de la semence : ce qui aurait pour effet de diminuer la valeur reproductrice des spermatozoïdes (Bruyars et al, 1993).

#### **7-2-4. Montage de la paillette dans le pistolet :**

Le piston du pistolet est tiré d'environ 15 cm, la paillette est insérée dans le barillet. L'extrémité de la paillette est coupée à l'aide d'une paire de ciseaux. La gaine est placée sur le pistolet jusqu'à la spirale du pistolet. Il faut avancer la semence jusqu'au bout de la gaine pour décoller le coton, ensuite le pistolet est placé dans une chemise sanitaire.

#### **7-2-5. L'insémination proprement dite :**

Selon Hanzen (2000), il existe deux méthodes d'insémination :

➤ **Par voie vaginale :** cette méthode repose sur l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt de la semence dans la partie postérieure du canal cervical (Penner, 1991). elle est pratiquement abandonnée, voire réservée à des cas individuels.

➤ **Par voie recto vaginal :** cette méthode est classiquement utilisée parce que c'est plus rapide et plus hygiénique, mais aussi parce qu'elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état oestral de l'animal (Soltner, 1993).

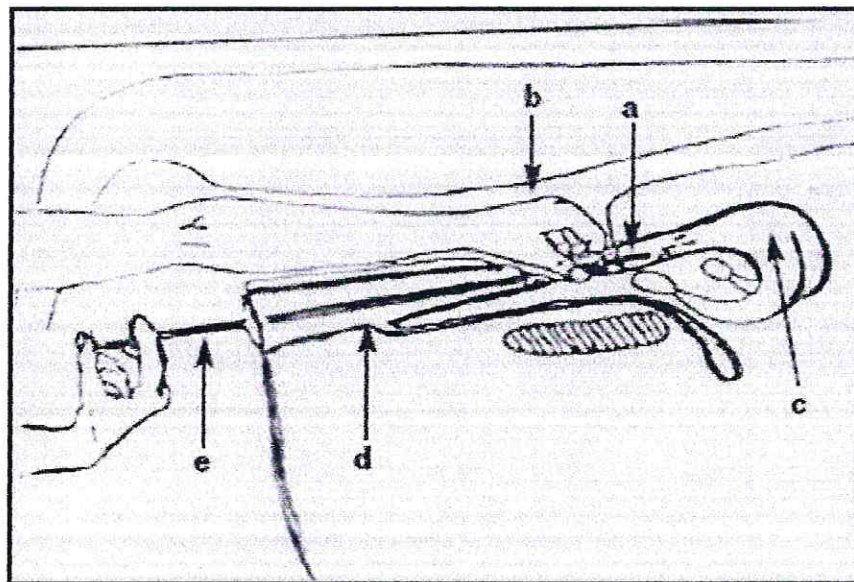
- Le contenu de rectum est vidé pour faciliter la manipulation du col de l'utérus.
- Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale par la main droite.
- L'inséminateur introduit de la main gauche le pistolet d'insémination dans la vulve (préalablement nettoyée), en le poussant vers l'avant et en suivant un angle de 45° pour éviter le méat urinaire (Hanzen, 2000).
- Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main droite vers l'avant.
- La main droite mobilise le col pour que celui-ci vienne entourer le tube, la traversée du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux.

L'index de la main droite contrôle à travers les tissus la position correcte qui permet de déposer la semence au niveau du corps de l'utérus (Williams, 1990).

- Pour prévenir toute blessure du tractus génital, retirer l'instrument très lentement.



Figure n°06 : la technique d'insémination artificielle (Hanzen ,2004).



a : col de l'utérus. b : rectum. c : corps de l'utérus.  
d : vagin. e : pistolet d'insémination.

Figure n°07 : schéma de la mise en place d'une dose de semence (Chois, 1991).

## **8. Méthodes de détermination de fertilité après l'insémination:**

### **8-1. Détermination de non retours des chaleurs :**

Les vaches qui ne reviennent pas en chaleurs après 21 jours suite à une insémination peuvent être présumées pleines (Wattiaux, 1995). cependant, une vache peut ne pas revenir en chaleur suite à une cause pathologique comme la persistance du corps jaune, Dans certains cas elles sont tout simplement frustrées et mal détectées par l'éleveur (20% des chaleurs sont non détectées) (Mercier, 1999). Une vache est déclarée gestante si on n'observe pas de chaleurs pendant plus de 60 jours après une saillie (Wattiaux, 1995).

### **8-2. Méthodes utilisant les ultras sons ou échographie :**

Le diagnostic de gestation par échographie repose sur la détection en premier lieu de la vésicule embryonnaire, puis plus tardivement, de l'embryon lui-même au sein des liquides foetaux (Arthur, 1989). La capacité de pouvoir faire un diagnostic de gestation précoce (23 jours et plus) peut s'avérer intéressant, mais ces appareils sont coûteux et demandent une certaine expérience.

### **8-3. Le niveaux de progestérone circulant dans le sang :**

Lors de la gestation, le taux de progestérone n'est supérieur à celui du corps jaune par contre il se maintient au delà du 18<sup>ème</sup> jours (Bruyas, 1999). Le dosage se fera donc entre 22 à 24 jours de gestation (moment où le corps jaune cyclique n'est plus sécrétant).

### **8-4. La palpation transrectal :**

La palpation trans-rectale est une méthode de diagnostic courante de la gestation bovine, c'est une technique simple, immédiate, précoce et fiable. Elle offre la possibilité de confirmer ou non un état de gestation, d'en déterminer le stade, de vérifier la viabilité foetale, de confirmer la topographie normale de l'utérus et de diagnostiquer diverses pathologies de gestation (Hanzen, 2003). Pour donner des résultats justes, l'examen de l'appareil génital doit être systématique et complet, ainsi on assurera successivement l'examen du col de l'utérus, du corps, des ovaires et des artères utérines (Wattiaux, 1995).

Tableau n 02 : caractéristiques macroscopiques de l'utérus gestant (Moumen, 2001).

J	Come gestante diamètre	cotylédons	Diamètre A. utérine	Longueur de foetus	Longueur de la tête	Taille du foetus	Position de l'utérus	Migration de l'utérus
	Cm	Cm	Mm	Cm	cm			
30	2-4		4-6	1			Pelvienne	
40	4-6		4-6	2			Pelvienne	
50	5-7		4-6	3.5-5.5			Pelvienne	
60	6-9		4-6	6-8		Souris	Pelvienne	descente
70	7-10	0.5-0.75	5-7	7-10	1.5		Pelvi-abdominale	descente
80	9-12	0.5-1.0	5-7	8-13	3.5		Pelvi-abdominale	descente
90	10-13	1.0-1.5	5-7	13-17	5.5	Rat	Pelvi-abdominale	descente
120	13-18	1.5-2.5	7-9	22-32	10.5	Petit chat	Pelvi-abdominale	descente
150	18-23	2.5-4.0	7-10	30-45		Gros chat	Abdominale basse	
180		4.0-5.0	9-13	40-60		beagle	Abdominale	
210		5.0-7.5	13-15	55-75			Abdominale basse	remontée
240		6.0-9.0	13-15	60-85			Abdominale haute	remontée
270		8.0-12.0	13-19	70-100			Abdominale haute	

## **Introduction :**

L'insémination artificielle est l'outil majeur de la reproduction dans la plus part des pays développés. Mais il existe plusieurs facteurs qui peuvent empêcher la vache de devenir gestante, ils peuvent être d'ordre individuel et qui ne paraissent jouer qu'un rôle mineur dans la baisse de l'efficacité reproductive d'un troupeau, et d'ordre collectifs qui jouent le rôle le plus dominant (Hanzen, 1996).

## **1. Les facteurs intrinsèques :**

### **1-1. L'âge :**

Hodel et al (1995), notent que la fertilité décroît avec l'âge, plus les vaches sont âgées moins elles sont fertiles. Les pathologies des vaches laitières ont tendance à être différentes chez la vache d'une tranche d'âge à l'autre, l'accouchement dystocique, le risque de mortalité perinatale et de l'anoestrus post- partum caractérisent d'avantage les primipares (Gregory et al, 1990). à l'inverse il y a une augmentation avec l'âge de la fréquence des gestations géminaires, des retentions placentaires, des retards d'involution utérine, des mérites, des fièvres vitulaires et des kystes ovariens (Bigra Poulin et al, 1990 ; Dohoo et al, 1984).

### **1-2. Race et la production laitière:**

Certaines races sont plus fertiles que d'autres, les normandes sont plus fertiles que les pies noires, qui le sont plus que les holsteins, qui le sont elles même plus que les montbéliardes (Mialot, 1997). L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation de l'intervalle vêlage- première chaleurs, vêlage- première insémination, insémination fécondante et par réduction de la fertilité (Coleman et al, 1985 ; ERB et al ,1985 ; Hagman et al, 1991).

### **1-3. L'alimentation et l'état corporel :**

#### **1-3-1. L'alimentation :**

De nombreux auteurs ont signalé que la fertilité de la vache peut être très largement influencer par la nutrition au moment de l'insémination, ceci peut se produire à la suite d'un changement du régime alimentaire, ou encore après une perte de poids de l'animal (Drew, 1981 ; Haresign, 1981). Plusieurs études rapportent que les vaches qui perdent du poids aux

alentours du moment de l'insémination, auront moins de chance d'être fécondés par rapport à celles qui en gagnent (King, 1968 ; Youdan et King, 1977 ; Sonderregger et Schurch, 1977). Le changement du régime alimentaire ne doit jamais se faire aux alentours du moment de la saillie ou de l'insémination artificielle (Bruyas, 1993), cependant Drew (1981) a rapporté que le changement du régime prairie au régime des en sillages en automne, de même que le passage du régime des en sillages au régime des prairies au printemps sont souvent accompagnés d'une réduction temporaire de la fertilité. Ce même auteur attire l'attention sur l'effet important que joue la nutrition sur la fertilité des génisses préparées à travers une synchronisation de l'oestrus, et qui se manifestent par une baisse du taux de fécondité quand celles-ci subissent un changement du régime alimentaire trois semaines avant le jour prévue pour l'insémination artificielle. La fertilité de la vache peut être affectée par l'alimentation, un déficit exagéré en fin de gestation et en début de lactation peut être à l'origine d'un retard de la reprise de l'activité ovarienne, puis un faible taux de la réussite de l'insémination (Thompson et al, 1999). Les mécanismes d'action du déficit énergétique passant par une perturbation de la croissance folliculaire et une limitation des sécrétions hormonales (Elrod, 1993). Un excès d'azote au moment de l'insémination peut aussi diminuer la fertilité. Les carences et les déséquilibres minéraux, ainsi que les carences en vitamines peuvent de façon assez peu spécifique limiter les performances de la reproduction (Eddy et al, 1991)

### **1-3-2. L'état corporel :**

L'état corporel est une méthode d'estimation de la variation des réserves adipeuses et musculaire des animaux. Il est estimé en attribuant une note de l'état corporel qui varie de 01 (pour les vaches très maigres) à 05 (pour les vaches trop grâces (Wildman et al, 1982 ; Edmonson et al, 1989 ; Ferguson et al, 1991). Les meilleurs taux de fertilité s'observent sur les vaches en bon état corporel à la mise à la reproduction (note 2,5 à 3 pour une multipare, 3 pour une primipare) (Humblot, 1996). Il est à noter aussi que tant que l'état corporel est bon au moment de vêlage, la perte de poids et l'infertilité du post partum sont moins manifestés (Haresign et al, 1979). Les vaches qui présentent une note de l'état corporel inférieure à 2,5 montrent habituellement des intervalles vêlage- première chaleur, vêlage -première insémination artificielle et vêlage- insémination fécondante plus long, ainsi qu'une plus faible fertilité à la première insémination artificielle par rapport aux vaches en état normal (Haresign, 1981).



**Tableau n°03: résumé des différentes causes nutritionnelles d'infertilité (Enjalbert, 1994).**

Natures des troubles	Elément en cause	Origine des troubles	Troubles associés
Retard d'involution utérine par risque accru de rétention placentaire, métrite et kyste folliculaire	Sélénium +/- vit E, cuivre, Iode Vit A  Vit D, Ca/P, déficit en Magnésium Vache grasse Protéines (excès)  Vit E	Carence : rétention placentaire Vélage précoce, rétention placentaire Coma vitulaire et ses complications  >15% de la ration (/MS) en fin de gestation Associé au Sélénium pour les retentions placentaires	Poil pique, claquages musculaires Pâleur du sérum  Avortement, veaux faibles mortinatalité,  Fragilité des veaux, morts brutales « cardiaque ».
Retard d'involution utérine	Ca, Sodium, Cobalt		cétoses
Anœstrus et diminution de l'activité ovarienne	Energie (insuffisance)  Phosphore, Ca, Vit D, cuivre Cobalt Manganèse (carences sévères) Sodium, iode  B carotène Potassium (excès)	Diminution de LH et progestérone Risque de kystes  Chaleurs irrégulières Retard d'ovulation, kyste... Oestrus irréguliers, kystes Oestrus anovulatoire Insuffisance. lutéale.	Pic +/- écrêté, état corporel déficient.  Retard d'involution, cétozes  Pâleur du sérum Oedèmes mammaires
Repeat breeding ou mortalité embryonnaire	Carence en énergie  Excès d'azote dégradable  Phosphore, cuivre, cobalt.	Acidose, Insuffisance. en fourrage vrais >18-20% de la MS avec azote dégradable	Pic de lactation marqué avec urémie haute
Avortement, mortinatalité ou nouveau né faible	Vit A, iode Mn, excès de protéines, sélénium	Ration des taries	

## **1-4. Les anomalies chromosomiques et héréditaires :**

### **1-4-1. Les anomalies chromosomiques :**

#### **❖ l'intersexualité :**

C'est la présence dans un individu de caractères sexuels males et femelles mélangés en proportions variables (Vessaire, 1977). Les animaux intersexués sont classés en :

- **Hermaphrodites vrais :** sont caractérisés par la présence chez un même individu de gonades des deux sexes. (Hanzen, 2004). Cette bisexualité gonadique (jamais fonctionnelle) peut être : alternante ou latérale (testicule d'un cote, ovaire de l'autre), bilatérale (ovaire et testicule réunis= ovotestis ou ovaro-testis, de chaque coté) ou unilatérale (ovotestis d'un cote, ovaire ou testicule ou absence de gonades de l'autre coté) (Vessaire, 1977).

- **Pseudo hermaphrodites :** sont caractérisés par la présence de gonades d'un sexe et de voies génitales ou d'organes génitaux des deux sexes ou du sexe oppose (Hanzen, 2003). Le pseudohermaphroditisme masculin est le plus fréquent : les gonades sont des testicules tan disque les voies génitales internes et externes, le plus souvent hypoplasiques, sont de type femelle.

#### **❖ le free martinisme :**

Nom donne à un foetus femelle ayant subi in utero, l'influence d'un foetus male jumeau avec lequel il présentait une circulation commune (Garnier, 1972). Cette pathologie est pratiquement spécifique de l'espèce bovine, l'animal femelle concerné est stérile et présente les caractéristiques suivantes :

- Les gonades sont de volume réduit et ne présentent aucune structure ovarienne.
- Les gonades génitaux externes sont de type femelle mais le périnée est allongé, la vulve petite et garnie de poils à la commissure inférieure, le clitoris saillant, la glande mammaire atrophiée.
- La conformation extérieure de l'animal rappelle celle du castrat (Hanzen, 2003).

Par contre les veaux jumeaux males sont normalement constitués et féconds.

### **1-4-2. Les anomalies héréditaires :**

#### **❖ Maladie des génisses blanches :**

Cette pathologie ne concerne que les diverses parties du tractus génital dérivé des conduits de Müller, c'est-à-dire : oviductes, utérus et vagin. Les anomalies vaginales sont les plus fréquentes, le vagin peut être absent, raccourci ou interrompu. Les anomalies utérines sont plus rares et consistent soit à une absence complète : le col et les cornes sont représentés par de simples filaments fibro-kystiques, soit une aplasie segmentaire unilatérale (Hanzen, 2003). L'affection ne provoque aucun symptôme général, les animaux atteints présentent le plus souvent des chaleurs normales (Kaidi, 2005).

#### **❖ Hypoplasie ovarienne :**

L'hypoplasie femelle peut être acquise ou congénitale. Conditionnée par un gène récessif en association avec le ou les gènes responsables de la décoloration du pelage (Hanzen, 2004). Si l'hypoplasie est unilatérale : le tractus génital est normal et la gestation est possible Si l'hypoplasie est bilatérale : l'appareil génital est infantile, la femelle ne présente pas de chaleurs, a un bassin étroit, des ovaires de taille réduite et qui n'ovulent jamais (Kaidi, 2005).

### **1-5. Les pathologies du tractus génital :**

#### **1-5-1. Pathologies de l'ovaire :**

##### **❖ Troubles de croissance folliculaire :**

###### **• Anomalies de recrutement folliculaire :**

Ces anomalies qui précèdent l'ovulation pourraient être responsable de syndrome « repeat breeding » (Steffan et al, 1990). Humblot et Thibier cité par Bencharif et Tainturier (2003) ont émis l'hypothèse que les vaches infécondes à chaleurs régulières subissent vers le deuxième jour du cycle, un recrutement inadéquat de maturation des follicules ovariens.

• **Défaut de maturation ovocytaire :**

Des études réalisées par Linares et Coll. cité par Bencharif et Tainturier (2003) chez des vaches ou des génisses normales et chez des vaches repeat breeders n'ont pas révélé une plus forte proportion d'ovocytes non fécondés chez les vaches à problème. La mauvaise qualité ovocytaire n'aurait donc que peu de conséquence sur le taux de fécondation, mais interviendrait plutôt sur l'incidence de la mortalité embryonnaire.

• **Age de l'ovocyte :**

Il est reconnu que dans de nombreuses espèces, l'âge de l'ovocyte au moment de la fécondation est en rapport direct avec les taux de fertilité. Selon Maurer et Echternkamp (1982), chez les vaches infécondes à chaleurs régulières, l'âge des gamètes au moment de la fécondation semble avoir expliqué une partie du phénomène de mortalité embryonnaire précoce. En effet les travaux de Barrett (1948), ont montré que chez la vache, le vieillissement de l'ovule entraînait une baisse de taux de fertilisation et une augmentation de la mortalité embryonnaire ; pour cet auteur l'ovule âgé perdait d'abord sa capacité à donner un embryon viable. Par ailleurs, il y aurait tendance à la polyspermie suite à l'altération de la zone pellucide. Cette polyspermie entraînerait des divisions mitotiques aberrantes, il s'en résulterait un embryon polyoïde non viable (Derivaux, 1981).

**Tableau n°04 :** Expérimentation mettant en évidence l'influence de vieillissement de l'ovule sur le taux de fécondation par retardement de l'insémination (Barret, 1948).

Heures de retard de l'insémination	2-4 h	6-8h	9-12h	14-16h	18-20h	22-28h
Pourcentage d'ovule fécond à j2-j4	75	75	60	25	40	0

❖ **Troubles de l'ovulation :**

• **Absence d'ovulation :**

L'incidence de cette anomalie sur la fertilité des vaches est de l'ordre de 3 à 5% en moyenne jusqu'à 36% en valeur extrême (Vanx Rensberg, 1962). Certaines études faites après l'abattage des animaux ont démontrés que dans 8 à 10 % des cas de repeat breeding l'ovulation n'aurait pas lieu (Hanzen et al, 2000) ; ainsi Arthur et al et Hafez cite par Bencharif et Tainturier (2003), attribuent l'absence d'ovulation chez la vache à un phénomène de luteïnisation du follicule sans ovulation.

• **Irrégularité dans l'enchaînement de la séquence œstrus-ovulation :**

L'existence d'irrégularité dans l'ajustement de la séquence œstrus ovulation avec notamment des ovulations anormalement tardives (Lafi et al, 1994 ; Bruyas et al, 1993) voir des ovulations prématurées conduisant à la libération d'ovocytes immatures. L'asynchronisme entraînant une ovulation différée et observée chez les 18% des vaches à problèmes (Bencharif et Tainturier, 2003).

❖ **Insuffisance fonctionnelle du corps jaune :**

Comme dans d'autres espèces domestiques, la progestérone chez la vache est essentielle au maintien de la gestation, une augmentation de la progésteronémie étant favorable au développement de l'embryon (Garrett et al, 1988 ; Geistert et al, 1992). L'insuffisance lutéale peut se traduire par une réduction de la durée de vie du corps jaune ou par une réduction de la synthèse de progestérone par le corps jaune (Pratt et al, 1985). Chez les vaches repeat breeders, les concentrations de progestérone seraient inférieures (ERB et al, 1984) ou variable d'un individu à l'autre (Bulman et Lahmming, 1978).

**1-5-2. Pathologies de l'utérus :**

❖ **La rétention placentaire :**

La rétention placentaire à une fréquence comprise entre 0,4 et 33% (Sieber et al, 1989). Les facteurs prédisposant et déterminants de la rétention placentaire ont été analysés par différents auteurs (Badinand et Sensenbrenner, 1984). l'avortement (Joosten et al 1987), l'accouchement dystocique ou la césarienne (Vanwerven et al, 1992), la fièvre vitulaire (Grohn et al, 1990) constituent parmi d'autres des facteurs prédisposant à la rétention placentaire. Elle a été également imputée à un état corporel excessif des animaux (Morrow et al, 1979) à des carences en vitamines et minéraux (Hurley et Doane, 1989). En général les retentions placentaires se compliquent d'un retard d'involution utérine suivie d'une métrite responsable d'un allongement de l'intervalle vêlage insémination fécondante (Boulet, 1989), elle est donc à l'origine de l'infertilité (Bretzleff, 1982). Sa possibilité de réapparition dans le vêlage suivant, reflète éventuellement d'une prédisposition individuelle (Bigras et al, 1990).

### ❖ Le retard d'involution utérine :

La durée de l'involution utérine et cervicale est normalement d'une trentaine de jours (Harion et al, 1968). Elle est soumise à l'influence de divers facteurs tel que : nombre de lactation, la saison, les complications infectieuses ou métaboliques au cours du post partum (Fonceca et al, 1983) ; et doit être complète pour qu'une nouvelle gestation puisse avoir lieu. Tennant et Peddicord (1968), ont montré qu'en absence de métrite le retard d'involution utérine ne réduit pas la fertilité ultérieure de la vache.

### ❖ Les métrites :

Les affections et les lésions inflammatoires de l'utérus peuvent s'opposer à la fécondation en détruisant les spermatozoïdes ou en s'opposant au développement embryonnaire précoce. Ces affections sont qualifiées habituellement d'endométrites ou de métrites dans les cas les plus graves. De nombreuses études ont confirmé le fait que le diagnostic soit tardif donc un traitement tardif des métrites augmente la fréquence des animaux repeat breeders (Hanzen, 2000). Les lésions induites par les métrites telles que la fibrose péri glandulaire surtout si elle concerne une grande partie de l'endomètre a également été reconnu comme cause de retour des chaleurs (Lagneau, 1974). En effet lors de métrites de 1<sup>er</sup> ou 2<sup>ème</sup> degré la cyclicité ovarienne n'est pas perturbée (Bruyas et al, 1998 ; Lagneau, 1974), mais les lésions et les sécrétions inflammatoires utérines s'opposent soit à la fécondation en détruisant les spermatozoïdes (Bencharif et Tainturier, 2003), plutôt la destruction des deux gamètes (Bruyas et al, 1998), ou bien au développement embryonnaire précoce du fait du milieu utérin dysgénésique (Bencharif et Tainturier, 2003), et éventuellement les lésions de l'endomètre empêchant la nidation (Lagneau, 1974). Le taux des vaches nécessitant trois inséminations artificielles ou plus est augmenté lorsque les animaux ont présenté au paravent une métrite par rapport aux vaches sans métrites (Bencharif et Tainturier, 2003). Selon les constatations d'autopsie, il y aurait 4 à 20 % de vaches reformées pour infécondité à chaleurs régulières (Macmilan et al, 1986 ; Enjalbert, 1994). Les métrites s'accompagnent d'infertilité et d'infécondité, elle sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie de lésions podales ou encore de kystes ovariens (Grohn et al, 1990), leur effet sur la production laitière apparemment faible voir inexistant (Dohoo et Martin, 1984).

### **1-5-3. Autres facteurs :**

#### **❖ La gémellité :**

La fréquence de la gémellité dans l'espèce bovine est comprise entre 0,4 à 8,9% (Vandesplaashe et al, 1979). Il semble admis que la gémellité dépend de la race et varie avec la saison (ERB et al, 1960 ; Eddy et al ,1991), elle est habituellement plus élevée chez les vaches dont la production est supérieure à la moyenne (Chapin et Van vleek, 1980). La gémellité raccourci la durée de gestation, augmente la fréquence des avortements, des accouchements dystociques (Hanzen, 2003), des retentions placentaires (Nicol, 1996), de la mortalité périnatale et des mérites (Hanzen, 2001). Elle entraîne des retards de l'insémination artificielle qui réduit la fertilité des vaches laitières (Eddy et al, 1991).

#### **❖ La fièvre vitulaire :**

La fièvre vitulaire appelé aussi parésie ou hypocalcémie de parturition, affecte 0,4 à 10,8% des vaches laitières (Bigras Poulin et al, 1990). Plusieurs étude ont confirmes l'augmentation du risque de la fièvre vitulaire avec l'age de l'animal (Thompson et al ,1983 ; Curtis et al ,1984). La manifestation par l'animal d'une fièvre vitulaire est successible d'entraîner diverses conséquences : elle constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies post- partum, puisque l'hypocalcémie peut entraîner une inertie utérine et une rétention placentaire (ERB et al, 1985 ; Grohn et al, 1990). L'incidence des kystes ovariens est de 20% pour les vaches souffrants de fièvre vitulaire, alors qu'il n'est que de 4% pour les vaches saines (Smith, 1992).

#### **❖ Le vêlage dystocique :**

Le vêlage dystocique est dû dans la majorité des cas à une disproportion foeto-pelvienne résultant de l'influence des facteurs foeto- maternels (ERB, 1987). Il faut mettre en exergue l'influence négative par la taille ou le poids du veau, la naissance de jumeaux et le sexe male (LeaBerger et al, 1992), ainsi que l'influence de l'age de la mère, la fréquence des vêlages dystociques et des césariennes étant plus élevée chez les primipares que les multipares (Thompson et al, 1983, Klassen et al, 1990). Le vêlage dystocique s'accompagne d'une augmentation de la mortalité embryonnaire et d'un retard de croissance du nouveau né (Barkema et al, 1992). Il augmente le risque de la mort ou de reforme prématuré de la mère et

réduit la production laitière au cours du 1<sup>er</sup> mois de lactation (Thompson et al, 1983). Le vêlage dystocique réduit la fertilité et augmente la stérilité suite à une influence négative sur le rétablissement de l'activité ovarienne (Grimard et al, 1992).

## **2. Les facteurs extrinsèques :**

### **2-1. Défaut de détection des chaleurs :**

Il n'est pas rare que, dans un élevage, les vaches soient fertiles, mais que le niveau de reproduction est faible à cause d'un problème de détection des chaleurs (Michael et Wattiaux, 1995). selon Coleman et al (1984), les recommandations pratiques d'observation des chaleurs durant trois périodes de 20 minutes, ne seront jamais appliquées ou presque par les éleveurs (surtout ceux qui s'occupent des grands élevages). Dans certains cas, même avec de très bonnes conditions de détection, l'efficacité effective dépend des vaches : oestrus raccourci, manifestations nocturnes et chaleurs silencieuses ; ces dernières sont plus fréquentes en hivers surtout en stabulation entravée (Williamson et al, 1972). en plus il y a plusieurs facteurs d'environnement qui influencent sur l'expression des chaleurs et rend difficile leur détection, tel que la taille du troupeau, l'habitat, le type de stabulation, l'alimentation et le climat (Hanzen, 1994).

### **2-2. Insémination artificielle défectueuse :**

#### **2-2-1. Qualité de la semence :**

L'infertilité de la vache peut être due à la mauvaise qualité de la semence (Hanzen, 2000). L'incidence de l'infertilité du troupeau est plus élevée avec un régime de monte naturelle qu'avec celui de l'insémination (Lagneau, 1981). La qualité de la semence subit des variations importantes d'un éjaculat à l'autre, ce qui provoque une variation dans la capacité de la fécondation des doses de la semence congelées, pour un même taureau d'un lot de paillette à un autre (Penner, 1991 ; Bruyas et al, 1998). La rétention des spermatozoïdes dans les voies séminales du male ou dans le tractus génital femelle est responsable d'un accroissement de la mortalité embryonnaire (Bishop, 1964). le facteur temps est important, lors de congélation de la semence il se produit des altérations de la chromatine avec réduction de la fertilité (figuré dans le tableau suivant), mais n'est pas le seul facteur responsable de



l'altération de la qualité de la semence ; la température de la congélation joue un rôle très important (Lanman, 1968).

**Tableau n°05** : variations de la fertilité avec la durée de stockage (Bishop, 1964).

Temps de stockage	fertilité
Moins de 30 jours	66%
Plus de 6 mois	55%

### **2-2-2. Le moment de l'insémination :**

#### **❖ Le moment d'insémination par apport à la date du vêlage :**

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimale dépend du choix de la première insémination au meilleur moment post partum (Hanzen et al, 1996). La fertilité augmente progressivement jusqu'au 60<sup>ème</sup> jour du post-partum et se maintient entre le 60<sup>ème</sup> et le 120<sup>ème</sup> jours, puis diminue par la suite (Hillers et al, 1984 ; Eldon et Olafsson, 1986). L'insémination effectuée avant le 40<sup>ème</sup> jours post-partum n'est suivie de fécondation que dans 30% (Lagneau, 1981). La réduction d'un jour de délai première insémination s'accompagne d'une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fendante (Etherington et al, 1985).

#### **❖ Le moment de l'insémination par apport à l'oestrus :**

La variation de la durée des chaleurs, du moment de l'ovulation ainsi que les difficultés de la détection des chaleurs conduisent à un échec de la conception causée par une insémination faite à un mauvais moment par apport aux chaleurs (Thibault, 1994). Depuis longtemps, il est recommandé de respecter un intervalle moyen de 12 heures entre la détection des chaleurs et l'insémination (Barret et Casida, 1986 ; Foot et al, 1981). L'avantage mis l'accent sur l'importance du moment de l'insémination artificielle par apport à l'ovulation qui conditionnerait plus le risque d'absence de fertilisation ou fertilisation anormale conduisant à une augmentation de la mortalité embryonnaire (Gwazdauskas et al, 1986). Les meilleurs taux de gestation sont obtenus lorsque les animaux sont inséminés au cours des 6 dernières heures de l'oestrus et les résultats sont satisfaisantes (Hanzen, 2000).

### **2-2-3. Lieu de dépôt de la semence :**

Une réduction de 22% de gestation a été rapportée si le dépôt de la semence se faisait dans le canal cervical ou au niveau de l'exo col (Gary et al, 1991). Il existe une grande au niveau du cervix, la mortalité spermatique est influencée par les actions des facteurs immunologiques. Le mucus cervical referme des immunoglobulines susceptibles de réagir avec les antigènes portés par les spermatozoïdes et de provoquer l'agglutination et l'immobilisation de ces derniers (Derivaux et Ectors, 1980).

### **2-3. Les facteurs d'environnement :**

#### **2-3-1. La température :**

La température ambiante critique est de 35°C (le jour) et de 30°C (la nuit), car au delà de ces niveaux la température corporelle des bovins s'élève jusqu'à 1,5°C (Amabiri, 1975). Dans les régions tropicales et sub tropicales, divers auteurs ont enregistré une diminution de la fertilité au cours des mois d'été coïncidant habituellement avec des périodes prolongées de températures élevées. L'effet de la température sur les performances de reproduction se traduit par une diminution des signes de chaleurs, par l'augmentation de la progésteronémie et une diminution des concentrations des oestrogènes (Hanzen, 2003). La température peut également exercer un effet néfaste sur la fécondation et la survie de l'embryon. Un allongement des cycles attribués à la mortalité embryonnaire est constaté lorsqu'on expose les animaux à de fortes températures : 2 à 6 jours après l'insémination (Cavestany et al, 1985). L'effet de la température semble dépendre de sa durée et du stade de gestation auquel elle s'exerce (Hanzen, 2003). D'une manière générale, il est bien démontré qu'une augmentation de la température externe se traduit par une augmentation de l'infertilité.

#### **2-3-2. La saison :**

En région tempérée, les auteurs ont remarqué que la fertilité était plus élevée en printemps qu'en hivers ou en automne (Anderson, 1966). L'explication générale qu'on puisse donner à cette faible fertilité en saison d'automne et d'hivers est la grande difficulté à détecter les chaleurs, certains auteurs supposent que la courte durée du jour contribue à diminuer la fertilité (Roine, 1977). En région tropicale, une pauvre fertilité est observée durant les périodes sèches, les principaux échecs se manifestent par une augmentation du nombre d'inséminations artificielles par conception et de l'anoestrus ; ceci est dû au stress thermique

ainsi qu'une réduction de l'alimentation. La saison où on remarque une fertilité élevée est la saison pluvieuse (Jainudeen, 1976), ainsi que le pourcentage d'animaux repeat breeders est plus élevé chez les vaches qui accouchent en automne (Hexelt, 1968) et que la durée du non oestrus du post-partum est plus longue chez les vaches allaitantes en hivers (Peter, 1982) ; mais plus courte chez les vaches laitières accouchant en automne (Eldon et Olafsson, 1986).

### **2-3-3. Hygiène et logement :**

Une bonne hygiène suppose lumière et obscurité, rayonnement solaire, température ambiante et exercice, cette hygiène peut être très différente selon que les animaux restent en permanence au pâturage ou toujours à l'étable. En conditions expérimentales, un éclairage artificiel supplémentaire, allant jusqu'à 18 heures par jour a beaucoup fait baisser la fertilité, surtout en perturbant la fonction ovarienne (Jaskowsky et al, 1976). En général les bovins à la pâture non seulement bénéficient d'une bonne nutrition à base de graminées et peuvent s'abattre librement en plein air, mais jouissent aussi d'un meilleur état de santé (sauf s'ils sont exposés à un soleil ardent). Le contact avec les autres animaux du troupeau et éventuellement avec des taureaux peut stimuler l'instinct sexuel et la fonction ovarienne. L'exercice journalier semble accélérer notamment l'involution de l'utérus après le vêlage et le retour à une fertilité normale (Skott et Williams, 1962). Les désordres de reproduction causés par les infections sont fréquemment constatés chez les vaches en stabulation entravée (Dekruif, 1975). La nature du sol a aussi une influence considérable sur les performances de la reproduction, les sols glissants sont associés à une réduction des tentatives de chevauchement, il en est de même pour les sols durs (en béton) comparativement aux sols recouverts de litière (Britt, 1986).

### **2-3-4. La taille du troupeau :**

La plus part des études concluent à la diminution de l'infertilité avec celle de la taille du troupeau (Laben et al, 1982 ; Taylor et al, 1985), ceci résulte d'une moins bonne surveillance ainsi qu'une moins bonne détection des chaleurs et d'un moins bon rationnement individuel (Laben et al, 1982). Cette constatation est sans doute imputable du fait que la première insémination est habituellement réalisée plus précocement dans ces troupeaux (Dekruif, 1975) entraînant une augmentation du pourcentage de repeat breeders (Hewett, 1968).

### **2-3-5. Autres facteurs :**

Au nombre de ces facteurs il faut signaler l'effet négatif exercé par le transport des animaux (Clarck et Tibbrook, 1992) ou par une mauvaise isolation électrique de la sale de traite ou de la stabulation des animaux (Applemen et Gustaffson, 1985). L'effet positif exercé par la présence d'un male ou d'une femelle androgénisée à été démontré chez les vaches allaitantes (Burb et Spitzer, 1992) mais pas chez les génisses (Berardinelli et al, 1978). Plusieurs études ont mis en relation le tempérament ou le comportement des vaches avec le taux de fécondité, le taux de la fécondation suite à une insémination est très faible chez les vaches à tempérament nerveux (Nasim et al, 1971). Gauthier (1983) a montré que chez les vaches nerveuses il y a beaucoup de cycles anovulatoires que les vaches calmes.

# ***Etude pratique***

### **Introduction :**

L'insémination artificielle est une procédure de biotechnologie qui met en jeu non seulement la manipulation de la semence et la technique d'insémination ,mais aussi d'autres facteurs tels que l'alimentation , la détection des chaleurs et la conduite d'élevage en général. Il importe de préciser d'autres part, que le choix du moment de l'insémination, l'état du tractus génital ainsi que l'environnement sont des facteurs qui lorsqu'ils sont mal maîtrisés conduisent fatalement à un échec de la technique de l'insémination artificielle.

### **L'objectif du travail :**

Le but de ce travail est d'étudier l'influence des différents facteurs s'opposant à la non réussite de l'insémination artificielle et susceptible d'augmenter son taux d'échec.

### **Matériels et méthodes :**

Cette enquête a été réalisée à partir d'un questionnaire distribue à 30 inséminateurs (vétérinaires et techniciens), au niveau de la wilaya de Bejaia et durant la période étalée entre Mars et Avril 2007.

## Questionnaire

*Nous remettons entre vos mains ce questionnaire sur notre projet de fin d'étude intitulé 'l'échec de IA bovine'. la réponse de votre part à toutes les questions qu'il comporte, nous aidera énormément dans notre travail. Nous avons l'entière conviction que vous n'hésitez pas à apporter votre contribution. Merci pour votre compréhension et votre aide.*

**Q1 : Dans la pratique de l'insémination artificielle :**

**a. où situez-vous votre ancienneté ?**

- Moins d'un an  - Entre 1 an et 3 ans  - Plus de 3ans

**Q2 : D'après vous, les LA ratées sont elles fréquentes :**

**a. chez les vaches :**

- Primipares  - Pluripares  - Aucun lien direct

**b. chez les races :**

- pie rouge Holstein  -pie noire Holstein   
 - pie rouge montbéliarde  - fleckveih   
 - race locale

autre :.....

**c. en quel type de stabulation :**

- Libre  - Semi entravée  - Entravée

**d. en quel type d'élevage :**

- Laitier  -Viandeux  - mixte

**e. en quelle période :**

- Saison sèche  - Saison humide

**f. dans quelles conditions de vêlage :**

- Normales  - Dystociques   
 - R -Placentaire  - Fièvre vitulaire

- si autres :

précisez :.....

**Q3 : Vous inséminez généralement :**

**a. Sur les chaleurs :**

- Naturelles  - Induites

**b. Dans le cas des chaleurs naturelles de l'animal, à quel moment vous faites l'IA et combien de fois?**

- .....

**Q4 : Le bon moment des chaleurs, chez l'animal, est-il toujours pour vous :**

-facile à prévoir  - Difficile à prévoir  - Imprévisible

**Q5 : Quel intervalle, d'après vous, faut-il respecter entre :**

a. Vêlage - vêlage : .....

b. Vêlage - 1<sup>ère</sup> IA : .....

c. Vêlage - IA fécondante : .....

**Q6 : L'état corporel de la vache, lors de l'IA :**

**a. Est-il pris en considération :**

-Rarement  - Souvent  - Toujours

**b. Le plus de risque d'échec de l'IA se situe chez la vache :**

-maigre  - grasse  - aucun rapport avec le poids

**Q7 : Le non respect du temps de décongélation de la paillette, est-il d'après vous :**

**a. l'une des causes majeures des échecs de l'IA :**

- oui  - non  - rarement

**b. si non ,citez -en d'autres :**

.....  
.....

**c. que conseillez vous pour diminuer le nombre d'échecs de l'IA ?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## Résultats des échecs illustrés par le questionnaire.

### 1) L'ancienneté :

Tableau n° 06: répartition des réponses selon l'ancienneté des inséminateurs questionnés.

	nombre	Pourcentage
Moins d'un an	04	13.3%
Entre 1 an et 3 ans	09	30%
Plus de 3 ans	17	56.7%

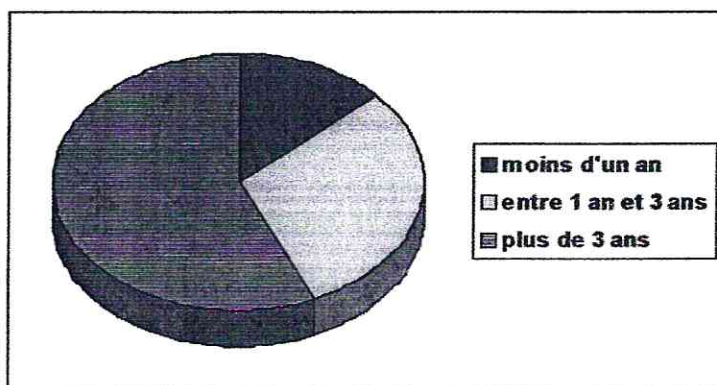


Figure n°08 : répartition des réponses selon l'ancienneté des inséminateurs questionnés.

### 2) Relation entre fréquence des échecs de l'insémination artificielle et :

#### a) L'âge de la vache :

Tableau n°07: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'âge de la Vache.

	nombre	Pourcentage
Primipares	02	11.8%
Pluripares	15	88.2%

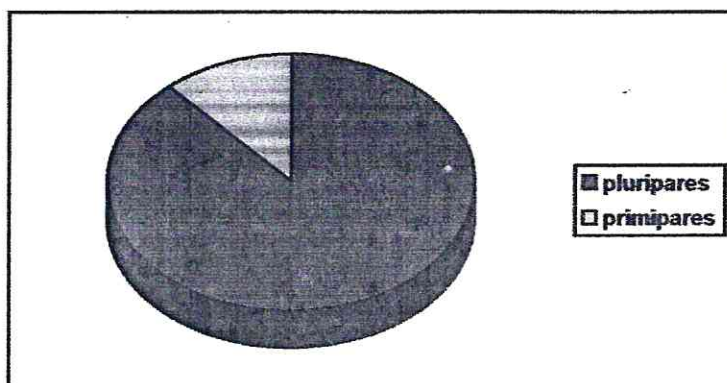


Figure n°09: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'âge de la Vache.

**b) La race de la vache :**

Tableau n°08: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la race de la Vache.

	nombre	pourcentage
Pie noire Holstein	23	45.1%
Pie rouge Holstein	12	23.5%
Montbeliarde	09	17.6%
Fleckvieh	04	7.9%
Race locale	03	5.9%

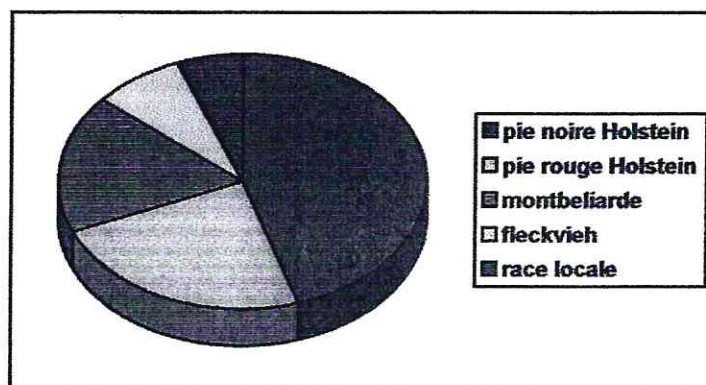


Figure n°10: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la race de la Vache.

**c) Le type de stabulation:**

Tableau n°09: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type de stabulation.

	nombre	pourcentage
Libre	02	06.7%
Semi-entravée	01	03.3%
entravée	27	90%

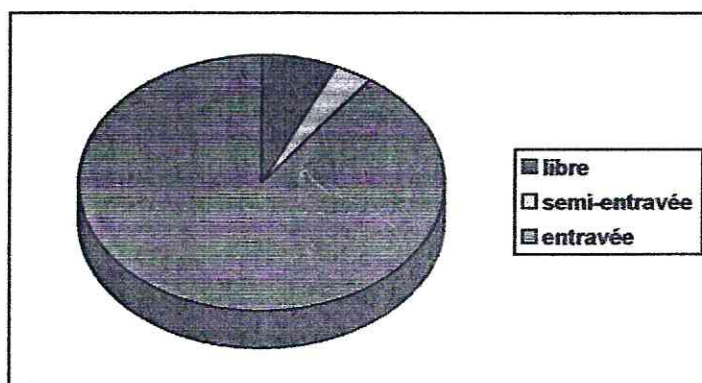


Figure n°11: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type de stabulation.

**d) le type d'élevage:**

Tableau n°10: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type .  
D'élevage.

	nombre	pourcentage
Laitier	24	82.7%
Viandeux	01	03.5%
mixte	04	13.8%

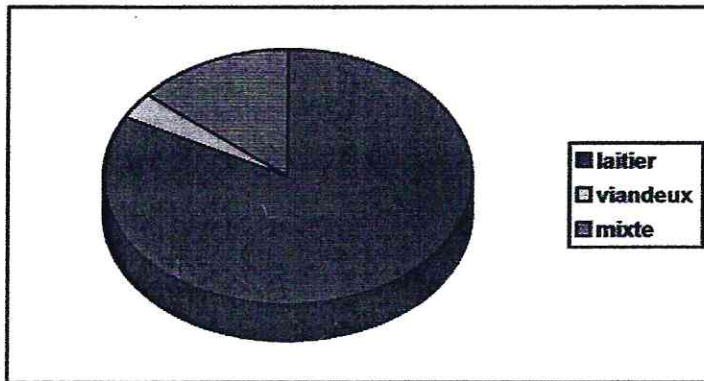


Figure n°12: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon le type .  
D'élevage.

**e) La période de l'année:**

Tableau n°11: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la période de  
l'année.

	nombre	pourcentage
Sèche	21	77.8%
humide	06	22.2%

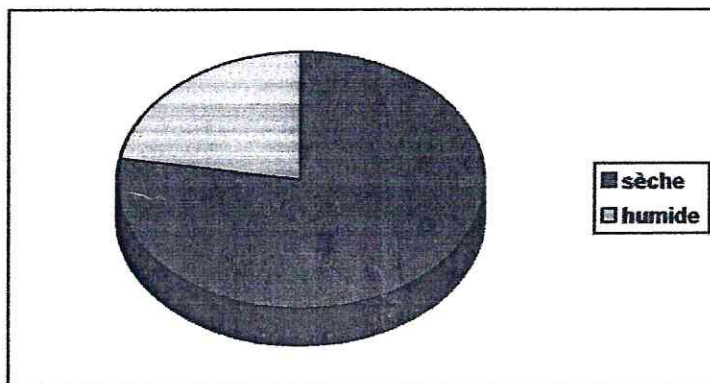


Figure n°13: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon la période de  
l'année.

**f) Les conditions du vêlage:**

Tableau n°12: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon les condition du vêlage.

	nombre	pourcentage
Normal	02	04%
Dystocique	14	28%
Rétention placentaire	26	52%
Fièvre vitulaire	04	08%
infections utérines	04	08%

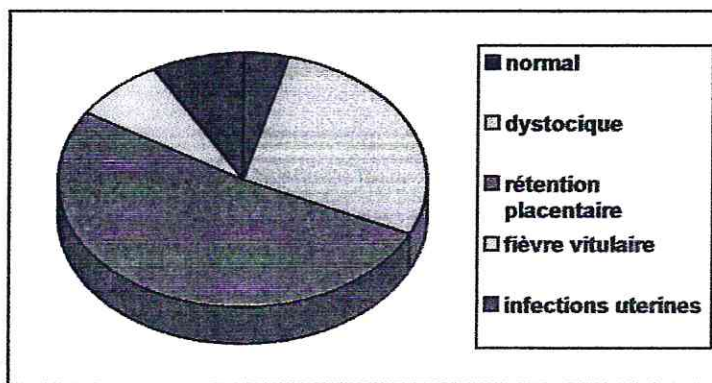


Figure n°14: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon les condition du vêlage.

**g) L'état corporel :**

Tableau n°13: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'état corporel de la vache.

	nombre	Pourcentage
Maigre	16	94.1%
grasse	01	05.9%

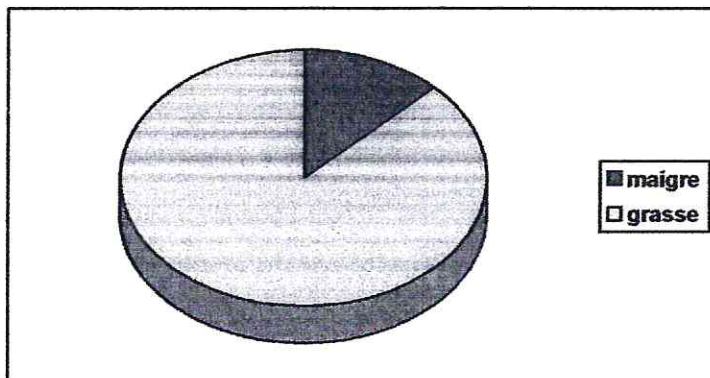


Figure n°15: répartition de la fréquence des échecs de l'insémination selon l'état corporel de la vache.

### 3) La pratique de l'insémination :

#### a) Type de chaleurs :

Tableau n°14: répartition de la pratique de l'insémination selon les types de chaleurs.

	nombre	Pourcentage
Naturelle	09	30%
Induite	21	70%

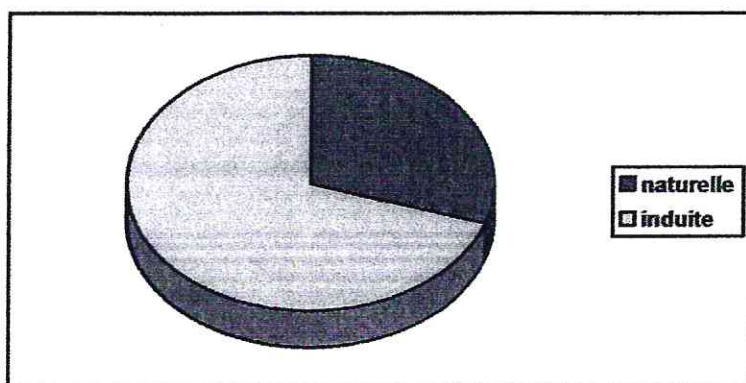


Figure n°16 : répartition de la pratique de l'insémination selon les types de chaleurs.

#### b) Le moment de l'insémination :

Tableau n°15: répartition des réponses selon le moment cde l'insémination.

	nombre	Pourcentage
Entre 1h et 12 h	05	19.2%
Moitié des chaleurs (12h)	03	11.5%
Fin des chaleurs	18	69.3

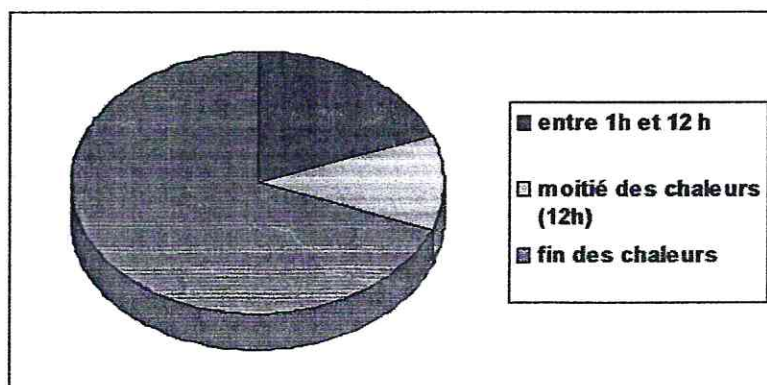


Figure n°17: répartition des réponses selon le moment cde l'insémination.

**c) Le nombre d'insémination pratiquée :**

Tableau n°16: répartition des réponses selon le nombre d'insémination pratiquée.

	nombre	Pourcentage
1 fois	15	93.7%
2 fois	01	06.3%

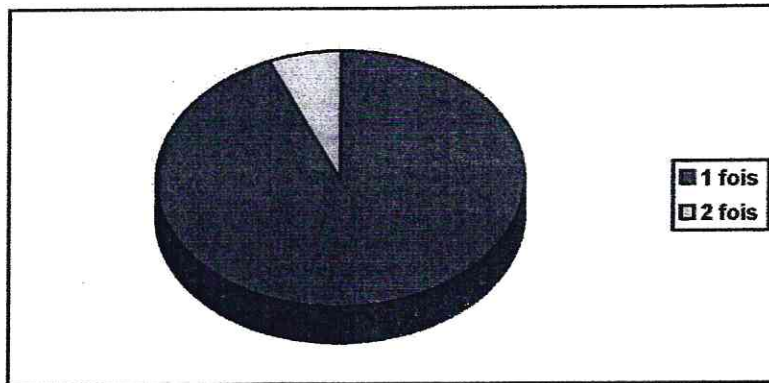


Figure n°18°: répartition des réponses selon le nombre d'insémination pratiquée.

**4) La détection des chaleurs :**

Tableau n°17: répartition des réponses selon la détection des chaleurs.

	nombre	pourcentage
Faciles à prévoir	11	40.7%
Difficiles à prévoir	12	44.4%
imprévisibles	04	14.9%

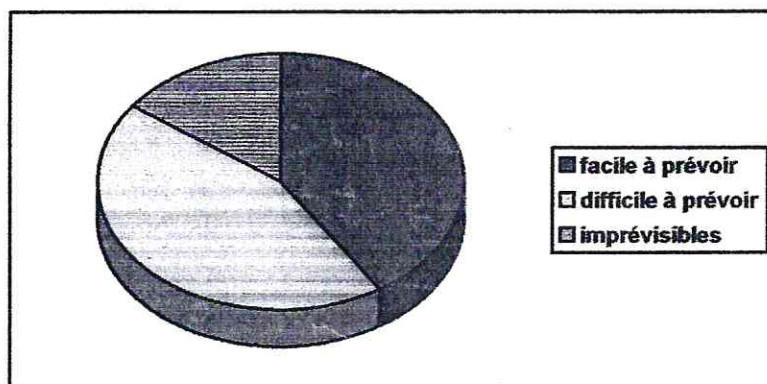


Figure n°19:répartition des réponses selon la détection des chaleurs.

## 5) Les paramètres de reproduction :

### a) L'intervalle vêlage- 1<sup>ère</sup> insémination :

Tableau n°18: répartition des réponses selon le paramètre vêlage- 1<sup>ère</sup> insémination.

	nombre	Pourcentage
45 jours	07	26%
60 jours	18	66.6%
90 jours	02	07.4%

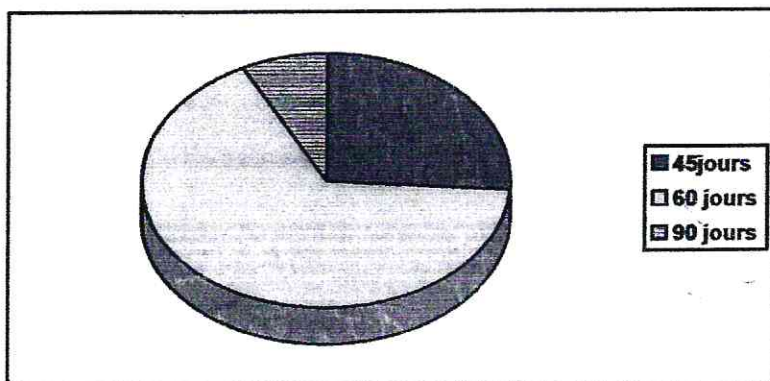


Figure n°20:répartition des réponses selon le paramètre vêlage- 1<sup>ère</sup> insémination.

### b) L'intervalle vêlage -insémination fécondante :

Tableau n°19:répartition des réponses selon le paramètre vêlage- insémination fécondante.

	nombre	Pourcentage
Moins de 2mois	08	26.7%
Entre 2 et 3 mois	14	47%
Plus de 3 mois	08	26.3%

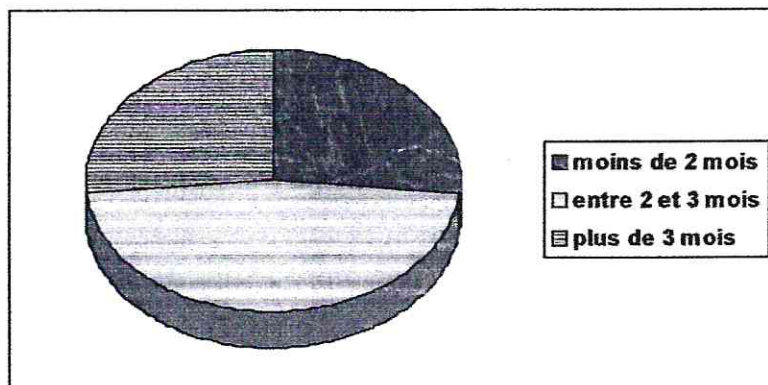


Figure n°21:répartition des réponses selon le paramètre vêlage- insémination fécondante.

**6) L'état corporel lors de l'insémination artificielle :**

Tableau n°20: répartition des réponses selon la prise en considération de l'état corporel lors de l'insémination artificielle.

	nombre	pourcentage
Rarement	08	26.7%
Souvent	14	47%
toujours	08	26.3%

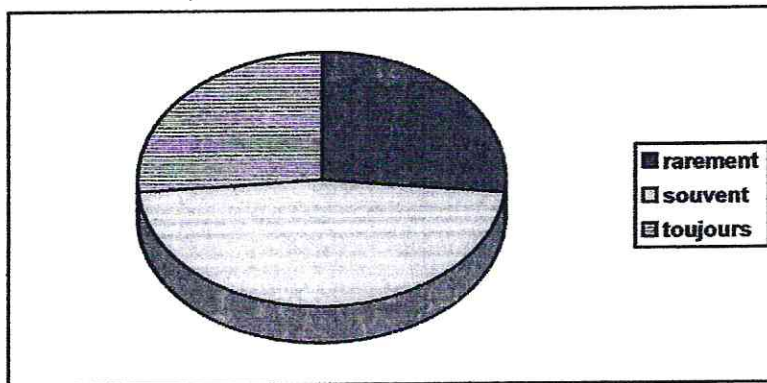


Figure n°22: répartition des réponses selon la prise en considération de l'état corporel lors de l'insémination artificielle.

**7) Le temps de la décongélation de la semence :**

Tableau n°21: répartition des réponses selon l'influence ou non du temps de la décongélation de la semence sur l'échec de l'insémination artificielle.

	nombre	Pourcentage
Oui	14	63.6%
Non	08	36.4%

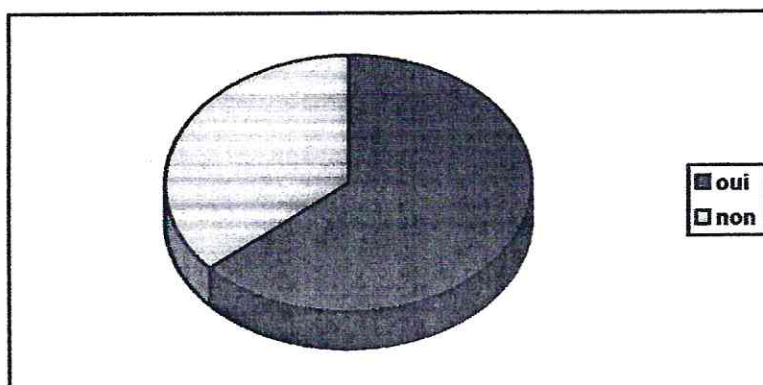


Figure n°23: répartition des réponses selon l'influence ou non du temps de la décongélation de la semence sur l'échec de l'insémination artificielle.



**8) Autres causes d'échec d'insémination :**

Tableau n°22: répartition des réponses selon les autres différentes causes d'échecs de L'insémination.

	nombre	Pourcentage
L'hygiène de la technique	02	33.3%
Méthode de conservation des paillettes	03	50%
Maîtrise de la technique d'insémination	01	16.7%

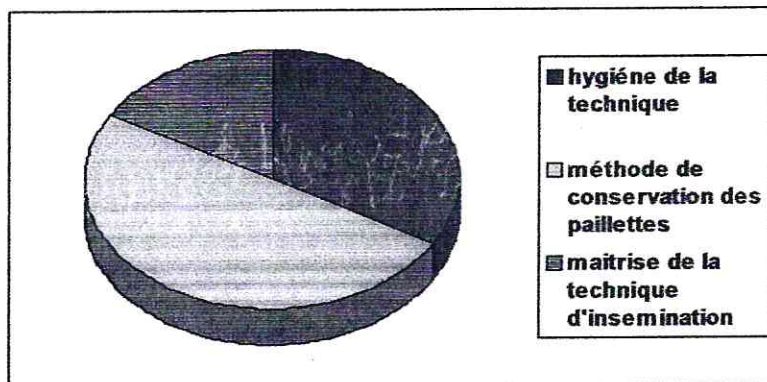


Figure n°24:répartition des réponses selon les autres différentes causes d'échecs de L'insémination.

### **Discussion des résultats illustrés par le questionnaire :**

Nous exposons dans ce qui suit, les résultats de l'enquête que nous avons menée au niveau de la wilaya de Bejaia, dans le but de déterminer les facteurs plausibles qui peuvent empêcher une insémination d'arriver à son terme.

- Il apparaît que 56,7% des inséminateurs questionnés ont une expérience de plus de trois ans et 43,3% d'entre eux ont une expérience de moins de trois ans.
- L'échec a été constaté à une très grande proportion (88,2%) chez les vaches Pluripares. Ceci peut s'expliquer par l'effet du vieillissement de l'appareil génital qui augmente les risques des mortalités embryonnaire ; d'autre part les femelles âgées ont le plus souvent, après le premier vêlage, des chaleurs discrètes et (ou) une ovulation silencieuses par rapport aux jeunes vaches.
- On a remarqué que la race Pie Noire Holstein est la plus exposée aux risques d'échec de l'insémination. L'enquête a révélée un pourcentage de 45,1%, par contre la race Pie Rouge Holstein est environs deux fois moins exposée que la race pie noire Holstein avec un pourcentage de 23,5% ; tandis que 17,7% seulement des vaches montbéliardes sont exposée aux risques d'échec.
- l'enquête a révélé à propos du type de stabulation que les conditions idoines d'une stabulation réussie sont une stabulation semi entravée, et à degré moindre une stabulation libre. Par contre 90% des causes d'échec sont attribués à la stabulation entravée, cette dernière qui souvent associée a un manque d'éclairage entraîne des retard de la reprise de l'activité ovariennes après la mise bas et le manque d'exercice dans se type de stabulation favorise le ralentissement du métabolisme basale ou intrinsèque des organes génitaux (HANZEN, 2000).
- En ce qui concerne le type d'élevage, on a remarqué que les vaches laitières sont les plus exposées aux risques d'échecs avec un pourcentage de 77,8% ; viennent ensuite les vaches mixtes (à destination laitières est viandeuses) dont le taux d'échec et de 13,8%. Ce taux est très insignifiant chez les vaches viandeuses avec un pourcentage de 3,5% . On remarque que plus la production laitière est importante plus le taux de réussite de l'insémination est bas, ceci peut s'expliquer par l'effet de la stimulation mammaire qui provoque une mise au repos de l'hypothalamus, favorable à la sécrétion de la prolactine et s'opposant à la libération des gonadotropines (KAIDI,2007).

- On a noté que durant les périodes humides, le taux d'échec est moindre (22,2%) en comparaison avec les périodes sèches (77,8%). Il a été démontré que le stress thermique causé par les températures élevées entraîne un impact significatif sur les performances reproductives c'est à dire : l'augmentation des mortalités embryonnaires, la diminution de la durée des chaleurs et la réduction du nombre de chevauchement. L'augmentation de la température entraîne également l'augmentation de la progestéronémie et une diminution de la concentration des oestrogènes.
- Pour les conditions du vêlage les taux d'échecs ont été révélés comme suit:
  - 52% due aux rétentions placentaires.
  - 28% due aux vêlages dystociques.
  - 20% due aux infections utérines.
- A propos des chaleurs, on a constaté que les conditions d'insémination artificielle sont plus favorables lors de chaleurs naturelles (30% d'échec seulement), tandis qu'en condition des chaleurs induites le taux d'échec est très élevé (70% d'échec).
- D'après les résultats obtenus, on remarque que 6,2% seulement des inséminateurs exercent deux inséminations simultanées à 24 heures d'intervalle, cet acte est limité par des considérations économiques, mais l'avantage qu'il présente c'est que le taux de réussite est élevé.
- On ce qui concerne la détection des chaleurs, les avis sont largement partagés entre difficile et facile à prévoir. 40% seulement des inséminateurs questionnés pensent que les chaleurs sont imprévisibles. Cela peut être due à une ovulation silencieuse, à des manifestations insuffisantes des chaleurs ou à un cycle d'oestrus raccourci.
- Les résultats d'enquête ont montré que l'état corporel de la vache a une influence sur la réussite de l'insémination artificielle, il est souvent pris en considération avec un pourcentage de 47%. Le taux d'échec est plus élevé chez les vaches maigres avec un pourcentage de 94,1%, par contre chez les vaches grasses il n'est que de 5,9%.
- A la fin, on a recherché à travers l'enquête : si le non respect du temps de décongélation des paillettes est parmi les causes majeures des échecs de l'insémination. Les avis ont penché vers la réponse « oui » avec un pourcentage de 63,6%. Parmi ceux qui ont dit « non », la moitié d'entre eux désigne la mauvaise conservation des paillettes comme cause d'échec; les avis de l'autre moitié sont partagés entre l'hygiène et la maîtrise de la technique.

## **Conclusion et recommandations :**

D'après l'enquête menée, nous apparue important de tirer des conclusions sur les facteurs qui influencent la réussite de l'insémination artificielle, que nous pouvons les classer

Principalement en quatre groupes :

- Facteurs liés a l'éleveur : la détection des chaleurs, l'alimentation.
- Facteurs liés a l'animal : l'age, la race, le type d'élevage, l'état corporel et les conditions des Vêlages précédents.
- Facteurs liés à l'inséminateur : le choix du moment et du nombre d'insémination, méthodes de conservation et de décongélation des paillettes ainsi que l'hygiène.
- Facteurs liés à l'environnement : la saison et le type de stabulation.

Devant ces facteurs limitants, on peut proposer les recommandations suivantes :

- Une alimentation équilibrée.
- Le respect de l'état corporel de la vache lors de l'insémination artificielle.
- Le traitement des différentes pathologies tel que : les infections utérines, les troubles métaboliques et podale.
- Une bonne détection des chaleurs (vulgarisation permanente des éleveurs).
- Une bonne conservation de la semence.
- Le respect du moment idéal de l'insémination artificielle.
- La réalisation d'une double insémination.
- Le respect de l'hygiène lors de l'insémination.
- La maîtrise de la technique de l'insémination artificielle.

## Listes des références

- BADINAND F., SENSEMBRENNER A.:**1984, non délivrance chez la vache : données nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique, point vétérinaire.84:13-26.
- BARRET JR, CASIDA LE. :** Timer of insemination and conception rate in artificial breeding.J.dairy.1986.29-56.
- BARIL G., CHEMINAUX P., LEBEUF B., ORGEUR P., VALLET J C. :** 1993
- BARKEMA H.W., BRAND A., GUARD G.L., SCHUKKEN Y.H., VAN DER WEYDEN G.C.:**1992, fertility, production and culling following caesarian section in dairy cattle. Theriogenology, 38:589-599.
- BENCHARIF D., TAINTURIER D.:** le syndrome "repeat breeding" chez la vache .action vétérinaire .29 janvier 2003 n° 1626 pages 19-22.
- BOUSQUET D.** l'inséminateur, info-insémination, septembre 1986, novembre 1986, janvier 1987, para insémination, juillet 1987, août 1987.
- BRESSOU C. :**1987.Anatomie régionale des animaux des animaux domestiques II. Les ruminants.
- BIGRAS POULIN M., MARK A.H., MARTIN S.W., MILLAN I.:**1990, health problems in selected Ontario Holstein cows: frequency of occurrences, time to first diagnosis and associated, prev.vet.med.10:79-89.
- BISHOP MWH.:** paternal contribution to embryonic death .J.repro.fertil.1964.7.383-396.
- BRITT, SCOTT, AMSTRONG:** determinant of oestrus behaviour in lacting Holstein cow. J Dairy.sci.1986, 69, 2195-2202.
- BRUYAS J F., FIENE F., TAINTURIER D. :** 1993. Les analyse bibliographie de la partie: étiologie .rev. Med. Vet.1993r, 144(5) : 385-398.
- BRUYAS J F., FIENE F., TAINTURIER D., BATTUT I:** conduite à tenir devant repeat breeding : démarche thérapeutique .in « journée national des GTV ».
- BULMAN D.C., LAHMMING G.E:** milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing cyclicity in dairy cows. J. reprod. fert. , 1978. 54. 447-458.
- CARATY A., EVANS M., THIERY J C., MALPAUX B., CHEMINEAU P.:** 1997. Contrôle central de la sécrétion des gonadotropines par les neurones à GnRh. In : les gonadotropines.ed. COMBRANOUS Y., VOLLAND-NAIL P. INRA. Paris, 225-239.
- CAVESTANY D., ELWISHY A.B., FOOT R.H.:** effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein cattle J. dairy SCL1985, 68, 1471-1478.
- CHANNING C P., ANDERSON I D., GAGLIANO P.:**1981.inibitory effects of porcine follicular fluid on monkey serum FSH levels and follicular maturation .biol.repro.25: pp: 885-903.
- CHAPIN C.A., VAN VLECK L.D.:**1980 effect of twinning on lactation and days open in Holstein, J dairy, sci: 63:1881-1886, 1980.
- COURIT R. :** 1981, endocrinologie de la gestation, Masson. PARIS.
- CURTIS CR., ERB:** path analysis of day period nutrition. Post- partum metabolic and reproductive disorder and mastitis in Holstein cows.J.dairy.sci.1984.68:2347-2360.

**DEKRUIF A.** : an investigation of the parameters which determines the fertility of a cattle population and of some factors which influence these parameters. 1975. 100, 1089-1098.

**DERIVAUX J.** : 1981, la rétention placentaire et les affections utérines du post partum, utérus de la vache anatomie, physiologie, pathologie, édité par Constantin A et Messonier E. société française de Buiaterie, ISBN.2-903626-00-6.

**DERIVAUX J., ECTORS F.** : 1980. Physiologie de gestation et obstétrique vétérinaire : les éditions du point vétérinaire : pp : 76.

**DUPOUL** : 1997. Hormones et grandes fonctions. Tome I et II.

**ERB H.N.**: 1987, interrelationships among production and clinical disease in dairy cattle: a review. *can. vet. J.* 28:326-329.

Erb h.n. martin sw, interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. *data. j. dairy sci.* 1979. 63, 1911-1917.

**ERICKSON G F., HSEUH AJX.** : 1978. Stimulation of aromatase activity by follicle stimulating hormone in rat granulosa cells in vivo and endocrinology. 102, 1275-1282. In Hanzen et al, 2000.

**FIENI F., TAINTURIER D., BRUYAS J F., BATTU I.** : 1995. Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache 4-B, 512, 35-49.

**FONCECA, BRIT JH. MC DANIEL BT.**: 1983. Reproductive traits of Holstein and jersey: effects of age, milk yield and clinical abnormalities on involution of cervix and uterine, ovulation oestrus cycle, detection of oestrus, conception rate and days open *J. dairy. Sci.* 66-112.

**FONTAINE** : 1995. Vade – Mecum du vétérinaire, XV<sup>ème</sup> édition.

**GARRET JE., GEISERT D., ZAVY MT.**: evidence for maternal regulation of early conception growth and development in beef cattle *J. reprod. Fert.* 1988. 16. 11-25.

**GARY F., BERLAND H.M.** : la translocation robertsonienne 1/29 chez les vaches. *vet.* 1991. 22 (134), 63-68.

**GEISERT RD., ZAVY MT., BIGGERS BG., GARRET JE., WETTEMANN RP.**: characterization of the uterine environment during conception expression in the bovin. *anim. repro. sci.* 1992. 16. 11 -25.

**GILBERT B., JEANINI D., CAROLE D., RAYMOND G., ROLAN J., ANDRE D.L., LOUIS M. Et GISEL R.** : 1995, anatomie des appareils reproducteurs, reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher.

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

**GREGORY K.E., ECHTERKAMP S.E., DICKERSON L.D.**: twinning in cattle, foundation animals and genetic and environmental effects and characteristics, disease and production. *Prev. vet. med.* 1990, 8, 25-39.

**GRESSIER B.** : 1999. Étude de l'influence du rapport FSH/LH dans le cadre de la super ovulation chez la vache. *th. Med. Nante. n°85.*

**GRIMARD B., HUMBLOT P., PAREZ V.**: 1992, synchronisation de l'œstrus chez la vache charolaise : facteurs de variation de la cyclicité prétraitement, du taux d'ovulation après traitement et du taux de fertilité à l'œstrus induit. *Élevage et insémination*, 250 :5-17.

**GROHN DA., ERB N., MCCULLOCH CE., SALONIEM HS.** : Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle. Association among host characteristics diseases and production. *prev. v et. med.* 1990. 8. 25-39.

**HANZEN CH.**: cours de deuxième doctorat. faculté de médecine vétérinaire Liège-service b'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés, 2004-2005.

- HANZEN CH.:** protocole GPG et succès de reproduction .in « point vétérinaire » Août – septembre 2003. n°238, page 50-54.
- HANZEN CH., HOUTAIN JY., LAURENT Y.:** mise au point relative à l'utilisation de la gonadolibérines en reproduction bovine .1. Justification physiologique de son application au traitement de l'infertilité. La médecine vétérinaire de Quebec.1996.26. 7-10.
- HANZEN C H., LOURTIE O. DRION P V. :** 2000. Le développement folliculaire chez la vache. Aspect morphologique et cinétique .anim.med.vet.2000, 144,223-235.
- HARESIGN W.:**1981, body condition, milk yield and reproduction in cattle. Recent advances in anim. Nutrition, ppl-16 butter worths, London's of jnrj and henna chorisnic Ganado tropin and affects of progesterone and oestrogene.j.anim.sci.11982, 54,822-826.
- HEAPE W. :** in Vaissaire 1977.proc.roy.soc.lond, 1897, 61,52-63.
- HEWETT C.D.:** 1968, a survey of incidence of the repeat breeders in Sweden with reference to herd size .season. Age and milk yield.Br-vet, J, 124:342-352.
- INRA :** 1984 .Insémination artificielle et amélioration génétique chez les animaux de fermes .14<sup>ème</sup> jours de grenier de theix ,474 page.
- INRAP :** 1988.institut national de la recherche agronomique et production.
- JAINUDEEN M.R.:** 1976, effects of climate on reproduction among female animals in the tropics .VIIIth .int .cong .anim. Reprod. & IA. KRAKOW. La reproduction journée nationale de CNGTV le 27/28/29 Mai 1998.
- JOOSTEN J.VAN ELDIK P., ELVING L., VAN DER MEY G.J.W.:** factors related to the etiology of remained placenta in dairy cattle .anim. Reprod. Sci. 1987.14.251-262.
- KAIDI R. :** Cours de pathologies de la reproduction (4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année) ,2002.
- KOLB :** 1975.physiologie des mammifères domestiques.
- LAFRI M. :**2002. Physiologie de la reproduction .cours de 3<sup>ème</sup> année vétérinaire .université de Blida.
- LAGNEAU F. :** 1974, cours magistraux de pathologie de la reproduction Alfort. Laitier. Point vétérinaire, vol 28, numéro spécial, reproduction des ruminants : 127 - 136.
- LUSIER J G., MATTON P., GUILBAUT L A., GRASSO F., MAPLETOFT R J., CARRUTHERS T D.:**1994. Ovarian follicular development and endocrine responses in follicular fluid treated and hemi- ovariectomized .HEIFERS J. repro.fertil.102, 95-105.
- MIALOT J.P., GRIMARD B.:**1997, synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes : les conditions de réussite. La semaine vétérinaire N° spécial : programmer la production chez les ruminants : quels besoins pour quels système.
- MICHEAL A., WATTIAUX :** 1995.Système du bétail laitier reproducteur et sélection génétique.l'institut Babcook pour la recherche et le développement international du secteur laitier.
- MONNIAUX D, MONGAT :** 1997. Gonadotrophines et révélation paracrines ovarienne.COMBARNOUS Y, VOLLAND-NEILLY P. les gonadotrophines .eds.INRA, 1997.267-284..eds.INRA.
- MORROW DA., HILLMAN D., DADE AW.:** clinical investigation of a dairy herd with the fat cow syndrome. J. A. V. M. A. 1979. 174. 161-169.
- NICOL J.M. :**1996, infertilité en élevage laitier : les mécanismes, les causes et les solutions. Pathologie -reproduction.bulletin des GTV, septembre 1996-3-B-525 :53-73.

- PETERS A.S.:** herd management for reproductive efficiency *anim.reprd.sci.* 1982.42, 455-464.
- PENNER P. :** manuel technique d'insémination artificielle bovine Semex Canada. 1991.
- PICTON H M., TSONIS C G., and MC NEILLY A S.:** 1990. FSH causes a time dependant of pre ovulatory follicle growth in the absence of pulsate LH secretion in axes chronically treated with GnRh agonist *J.enr.* 126:297-307.
- Pratt b.r.berard, nelli, stevens l.p., inskeep e.k.: induced corpora lutea in postpartum beef cow.I. comparisons of jnrj and henna chorisnic gonado tropin and affectes of progesterone and oestrogene.*j.anim.sci.* 11982,54,822-826.
- RIENTORT :** 1995. Abrége. Physiologie animale2 : les grandes fonctions.
- ROCHE J F., .MEHM M., DISKIN M G.:** 1997. Physiology and practice of inducing and control of oestrus cycle in cattle, *bovine practitioner*, 31, 4-10.
- ROINE K.:**1977, observation in genital abnormalities in dairy cows using slaughter house materiel. *Nor disk vet. Med.*29:188-193.
- SAIRAM M R., COLL:** 1974."LH" in Vaissaire.
- SEGIN B.:**1984, technique factors influencing pregnancy retes, in porc 10<sup>th</sup> tech conf arti Insem reprod, NAT Assoc. Anim breeders, Colombia,MO.
- RAMIREZ-GODINEZ J a., KJRAKOFF G F., SCHALLES R R.:** 1982.endocrine patters in the post partum beef course associated with weaning: a comparison of the short and subsequent normal cycle *J .anim.sci.*55 pp: 153-158.
- SMITH J F., BEAL W E.** oestrus synchronization in dairy heifers and lacting beef cattle using progesterone releasing intravaginal. Device and PGF2.9<sup>th</sup> inter. cong. *anim. reprod and artificial insemination (MADRID)* vol II 1980, 141.
- SOLTNER D. :** 1993. La reproduction des animaux d'élevage.
- SOLTNER D. :** 1999. La reproduction des animaux d'élevage.
- SOLTNER D. :**2001. Anatomie des appareils génitaux de quelques grandes espèces de mammifères domestiques, la reproduction des animaux d'élevages, 2001, 3<sup>ème</sup> édition tomel, sciences et techniques agricoles.
- STEFFAN J., CHAFFAUX S.T., BOST F. :** 1990, rôle de la prostaglandine au cours du post-partum chez la vache. *Perspective thérapeutique. Rec. med. vet.* 166, 1 : 13-20.
- STEVENSEN B R., PAUL B L.:** 1989. The molecular constituent of intercellular junction. *cur.opin.cell.biol.*1:884-891.
- TENNANT B. PEDDICORD R.G.:**1968,the influence of delayed uterine involution and endometritis on bovine fertility *.cornell.vet.*58:185-192.
- THIABAULT C. LEVASSEUR M C. :** 2001. La production chez les mammifères et l'homme, INRA.
- TRIMBERGER G W.:**1948.breeding efficiency in dairy cattle from artificial insemination <and various intervals before and after ovulation.
- TROXEL T R., KESLER D J.:** 1980. Ovulation and productive hormone following steroid pre-treatment *.anim.sci.*51 pp: 652-659.
- VAISSAIRE JP :** 1977. Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire ma cloine, paris.
- WILLIAMS G.L:**1990, suckling as a regulator of post partum rebreeding in cattle: a review *J .anim. sci.*