



**Université Saad Dahleb -Blida**  
**Faculté des sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques**  
**Département des sciences vétérinaires**

Projet de fin d'études  
En vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

**Thème :**

**Enquête sur les facteurs limitant la réussite de  
l'insémination artificielle chez les bovins dans les  
régions de  
(Médéa, Sétif et Blida).**

**Présenté par :**

**DJERALFIA Hanane**

**&**

**FADEL Halima**

**Devant le jury**

Mr ADEL, Dj	M.A	USDB	président.
Mr HAMMADI, Md	Dr. V	USDB	Examineur.
Mr SOUNA, S	Dr.V	USDB	Examineur.
Mr DELLALI, R	Dr. V	USDB	Promoteur.

**\*Promotion 2009-2010\***

# **REMERCIEMENTS**

**On tien à remercier :**

**Notre promoteur Mr DELLALI RAMZI, chargé de TP au département des sciences vétérinaires de Blida, pour son aide, ses encouragements et sa disponibilité, qui a facilité l'aboutissement de ce travail.**

**Qu'il trouve ici notre sincère gratitude.**

**Mr ADEL, Dj**

**Qui nous a honorer de bien vouloir accepter la présidence de notre jury de thèse. Hommage respectueux.**

**Mr HAMMADI, Md**

**Qui nous a fait l'honneur de faire partie des membres de jury.**

**Mr SOUNA, S**

**Qui nous a fait l'honneur de faire partie des membres de jury.**

**A tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.**



# Dédicaces

Merci à dieu de nous avoir aider à réaliser ce travail.

A l'âme saint de mon « cher Papa », qui était le pilier de ma famille, mon guide éternel, ma source de courage et d'ambitions, celui qui n'accepte rien que ces enfants soient les meilleurs. Papa je n'ai jamais imaginé ce jour sans toi, tu l'as attendu comme je l'ai attendu mais le destin a voulu que tu nous quittes dans ma dernière année. Une vie complète ne suffira pas à te remercier pour tout ce que t'as fait pour que je me trouve à cette place, tu resteras dans mon cœur.

Que dieu lui accorde une place dans son vaste paradis.

A celle qui était présente à mes cotés depuis que j'ai ouvert mes yeux, l'être le plus tendre qui m'a bercé de son amour et affection, qui a fait de moi ce que je suis, celle que je ne pourrai jamais remercier pour les sacrifices qu'elle a fait pour que je sois là, ma « chère Maman ».

Je reste sans mot devant l'ampleur de ce que tu m'as apporté.

A mes chers frères : SOFIANE, BILEL et notre gâté NADJIB.

A mon adorable sœur : DOUNIA, Je t'aime très fort.

A celui que mon cœur appelle Mon ange, celui qui m'a soutenu, encouragé, remonté le moral dans les moments de doute, supporté mes folies, qui m'a jamais laissé quand j'en avais besoin « mon Fillancé HAMZA ».

Je n'oublierai jamais cela, et Merci pour ta tendresse.

A toute la famille DJERALFIA et ARBIA.

A ma deuxième famille « Ben Haroun » de grand à petit surtout ma chère MERIEM

A mon binôme : Halima, et mes amies de Fac : Amel, Karima, Akila.

A mes amis de lycée qui étaient toujours avec moi dans les moments difficiles : Wassila, Chahra, Hanane .

A tous ceux qui sont là, merci d'avoir faire le déplacement.

A toute la promotion Vétérinaire 2010.

Je dédie ce modeste travail

HANANE



## *Dédicaces*

**Je dédie ce travail**

**A celui qui m'a soutenu durant toutes mes études, Mon Père Abdelkader.**

**A celle qui m'a donné l'amour et la tendresse, ma raison de vivre ma Mère Fatiha.**

**Ames sœurs : Maroua , Manel, Amina et Hadjira et leurs époux Mahfoud et Ahmed .**

**A mon cher petit frère : ~~ABDEL~~BASSET.**

**A mes grandes mères.**

**A toute la famille FADEL et CHOUAOU .**

**A mon binôme : Hanane.**

**A mes amies : Lyakout RAFAA , Fatima , Leila , Yasmine, Zina et Wafaa.**

**Aux vétérinaires patriciens : Dr TOUATI Mohamed, Dr BENDDA et BEN YAHYA**

**A tous ceux que je n'ai pas nommés.**

*Halima*



# **SOMMAIRE**

## **Table de matière**

Remerciement.....	I
Dédicaces .....	II
Résumé en français.....	III
Résumé en anglais .....	VI
Résumé en arabe.....	V
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	IV
Liste des abréviations.....	IIIV
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>01</b>
<b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>CHAPITRE I : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIQUE DE L'APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.....</b>	<b>02</b>
<b>1-Anatomie de l'appareil génital femelle.....</b>	<b>02</b>
1.1. Les deux ovaires .....	02
1.2. La voie génitale.....	02
1.2.1. Oviducte ou trompes de Fallope ou salpinx .....	02
a. Pavillon.....	02
b. Ampoule.....	02
c. Isthme.....	02
1.2.2. Utérus .....	02
a. Les corne.....	02
b. Le corps.....	03
c. Le col.....	03
1.2.3. Le vagin.....	03



1.2.4. La vulve.....	03
<b>2. Physiologique de l'appareil génital femelle.....</b>	<b>03</b>
2.1. Folliculogenèse.....	03
2.1.1. Les différents stades de la croissance folliculaire.....	04
a. La phase de multiplication .....	04
b .La phase de croissance.....	04
-Le follicule primordial.....	04
-Le follicule primaire.....	04
-Le follicule secondaire .....	04
-Le follicule tertiaire ou cavitaire.....	04
-Le follicule mûr ou de Degraff.....	04
d. La phase de maturation .....	04
2.1.2. Les vagues folliculaires.....	05
a. Recrutement.....	05
b. Sélection.....	05
c. Dominance.....	05
2.1.3. L'atrésie folliculaire.....	05
2.2. Ovulation .....	06
2.3. Les cycles sexuels de la femelle.....	06
a .Le pro œstrus.....	06
b. La œstrus.....	06
c. Le post- œstrus.....	06
d. Le dioestrus.....	06
2.4. Axe hypothalamo-hypophyso- ovarien.....	06
2.5. Les chaleurs et la maîtrise du cycle.....	07
2.5.1Les chaleurs .....	07
1. Les signes des chaleurs.....	07
2. Méthode de détection de chaleurs .....	08

a. Observation visuelle.....	08
b. Les animaux détecteurs .....	08
c. Système de marquage .....	08
d. Détection électronique.....	09
5.2. Maitrise des cycles sexuels.....	09
1. Molécules utilisées et mode d'action .....	10
a. PGF2 $\alpha$ .....	10
b. Progestérone.....	10
c. Le gonadoliberine.....	11
d. Association GnRH/PG.....	12

## **CHAPITRE II : INSÉMINATION ARTIFICIELLE**

1. Définition .....	13
2. Historique.....	13
3. Les avantages de l'IA.....	14
3.1. Avantages génétique.....	14
3.2. Avantages sanitaires.....	14
3.3. Avantages économiques.....	14
3.4. Avantages pratiques.....	14
4. Techniques de récolte et de conditionnement de la semence .....	14
4.1. Récolte de sperme.....	14
-Récolte au vagin artificiel.....	15
-Electro-éjaculation.....	15
4.2. Dilution du sperme .....	15
4.3. Contrôle de la qualité de la semence.....	15
4.3.1. Evaluation visuelle.....	15
- Volume .....	15
-Couleur.....	16
-Consistance.....	16
4.3.2. Evaluation microscopique .....	16

-Motilité.....	16
-Concentration .....	16
-Morphologie.....	16
4.4. Conservation du sperme.....	16
5. Matériel de l'insémination .....	16
5.1. Matériel habituel.....	16
5.2. Matériel principal.....	17
-Pistolet universel.....	17
- Biostats d'azote liquide .....	17
6. Moment de l'insémination .....	17
7. La technique de l'insémination .....	18
7.1. Vérification du matériel.....	18
7.2 Identification de la vache .....	18
7.3. Décongélation .....	19
7.4. Montage de paillette .....	19
7.5. Insémination proprement dite.....	19
-par la voie vaginale.....	19
- par la voie rétro-vaginale.....	19
8. Méthodes de détermination de fertilité après l'IA.....	20
8.1. Détermination de non retour des chaleurs .....	20
8.2. Méthodes utilisant les ultras sons ou échographe.....	20
8.3. Le niveau de progestérone circulant dans le sang et la lait .....	21
8.4. Palpation transrectale .....	21
9. Les paramètres de la reproduction.....	21
9.1. L'âge au premier vêlage.....	21
9.2. Intervalle vêlage- vêlage.....	21
9.3. Intervalle vêlage –première insémination .....	21
9.4. Intervalle vêlage- insémination fécondante.....	21



## CHAPITRE III : LES FACTEURS LIMITANT LA RÉUSSITE DE L'IA

1. Facteurs liés à l'animal.....	22
1.1. Facteurs zootechnique .....	22
1.1.1 Age.....	22
1.1.2 Race.....	22
1.1.3 Etat corporel.....	22
1.2 Problème et pathologie.....	22
1.2.1 Rétention placentaire .....	22
1.2.2. Mortalité périnatale.....	22
1.2.3. Métrite.....	23
1.2.4. Pyomètre.....	23
1.2.5 Vaginite.....	23
1.2.6. Kystes ovariens .....	23
1.2.7 Fièvre vitulaire.....	23
1.2.8. Vélage dystocique.....	23
1.3. Les facteurs d'ordre fonctionnel.....	24
1.3.1. Anoestrus.....	24
1.3.2. Involution utérine .....	24
1.3.3. La reprise de l'activité ovarienne au cours des post-partum.....	24
1.3.4. Repeat Breedings.....	24
1.3.5. Chaleurs irrégulières.....	25
2. Facteurs liés à l'éleveur et condition d'élevage.....	25
2.1. Eleveurs.....	25
2.2. Alimentation .....	25
2.2.1. Déficit énergétique.....	25

-Durant le tarissement .....	25
-Début de lactation .....	25
2.2.2. Déséquilibre d'azote .....	26
2.2.3 Déséquilibre en minéraux, vitamine et oligo-élément.....	26
a. Déséquilibre en minéraux .....	26
b. Déséquilibre en vitamine et oligo-élément .....	26
3. Facteurs liés au milieu .....	27
3.1. Hygiène.....	27
3.2. Type de stabulation .....	27
4. Facteurs liés au climat .....	27
4.1. La température.....	27
4.2. Saison .....	27
5. Facteurs d'ordre technique .....	27
5.1. Défaut de détection des chaleurs .....	27
5.2. Facteurs liés à la semence.....	28
5.2.1. Qualité de la semence .....	28
5.2.2. Mauvaise conservation de la semence .....	28
5.3. Pouvoir fécondant de la semence congelée.....	28
6. Facteurs liés à l'inséminateur .....	28
6.1. Technicité.....	28
6.2. Technique de l'insémination .....	28
6.3. Le moment de l'insémination .....	28
-Le moment d'insémination par rapport à la date du vêlage .....	28
-Le moment d'insémination par rapport à l'œstrus .....	29
6.4. L'endroit anatomique d'IA .....	29
7. Autre facteurs .....	29

7.1. Génétique .....	29
7.2. Effet du niveau de production laitière et allaitement.....	29
7.3. Gémellité .....	30
7.4. La taille du troupeau .....	30

## **PARTIE EXPERIMENTALE**

1. Introduction .....	31
2. But de travail.....	31
3. Matériel et méthode.....	31
4. Résultats.....	32
5. Discussion des résultats.....	45
6. Conclusion.....	48
7. Recommandation.....	49

Références bibliographiques

Annexe



## **RESUME**

**L'insémination artificielle est la première génération de la biotechnologie de la reproduction qui a apporté un plus sur le plan économique en améliorant le taux de vêlage et la production laitière ainsi que sur le plan génétique en produisant une descendance améliorée, mais l'insémination artificielle enregistre des taux insuffisants dus à plusieurs facteurs limitant sa réussite, pour cet effet on a essayé d'identifier ces facteurs en réalisant une enquête sur trois wilaya : Médéa, Sétif, Blida.**

**A l'issue de notre enquête, nous avons trouvé que les facteurs limitant la réussite de l'IA sont essentiellement les vaches pluripares (65,71%), ayant un mauvais état corporel (91,43%), élevées dans des élevages à stabulation entravée (65,71%) surtout pendant la saison sèche (80%), et ayant reçues une alimentation d'une mauvaise qualité(71,14%) et présentées des avortements ou des rétentions placentaires.**

**La mauvaise qualité de la semence, et sa mauvaise conservation et manipulation (Décongélation et mauvais site) sont également classés parmi les causes majeures des échecs.**

**Mots clés: Insémination artificielle, vache laitière, Médéa, Sétif, Blida, échec.**

## **SUMMARY**

**Artificial insemination is an old biotechnology of the reproduction which brought one more on the economic plan by improving the rate of velage and the dairy production like on the genetic level by producing an improved descent, but artificial insemination records insufficient rates due to several factors limiting its success, for this effect one tried to identify these factors by carrying out an investigation into three wilaya: Médéa, Sétif, Blida.**

**At the conclusion of our investigation, we found that the factors limiting the success of the IA are primarily the cows pluripares (65, 71%), having a bad body state (91, 43%), high in breedings with stalling blocked (65, 71%) especially during the dry season (80%), and having received a food of a bad quality (71,14%) and having presented placental abortions or retentions.**

**The bad quality of the seed, and its bad conservation and handling (Defrosting and bad site) are also classified among the major causes of the failures.**

**Key words: Artificial insemination, milch cow, Médéa, Sétif, Blida, failure.**

## الملخص:

التلقيح الاصطناعي هو التكنولوجيا الحيوية القديمة للتكاثر ، الذي يساهم في المجال الاقتصادي عن طريق تحسين نسبة الولادات و إنتاج الألبان ، كذلك على المستوى الوراثي من خلال تحسين السلالات .

لكن التلقيح الاصطناعي سجل نسب غير كافية بسبب عدة عوامل ، لهذا السبب حاولنا إجراء تحقيق من اجل تحديد هذه العوامل في ثلاثة ولايات: المدية ، سطيف و البليدة.

في ختام التحقيق وجدنا أن الأبقار متعددة الولادات ( 65.71 % ) و التي توجد في هيئة سيئة ( 91.43 % ) و دائمة المكوث داخل الإسطبل ( 65.71 % ) خاصة في موسم الجفاف ( 80 % ) و التي تتلق غذاء ذو نوعية سيئة ( 71.14 % ) ، و التي أجهضت و لم تطرح المشيمة .

النوعية السيئة للسائل المنوي مع سوء الحفظ و الاستعمال تصنف من العوامل الرئيسية في تحديد النجاح.

الكلمات الدالة: التلقيح الاصطناعي ، البقرة الحلوب ، المدية ، سطيف ، البليدة ، الفشل



## **LISTE DES FIGURES**

### **Partie Bibliographique :**

Figure n° 1 : Appareil génital de la vache non gravide (GILBERT BONNE et al, 2005).....	3
Figure n°2 : Les différentes phases de la croissance folliculaire (PETERS et BALL, 1987).....	4
Figure n°3 : Description d'une vague folliculaire (ENNUYER, 2000).....	5
Figure n° 4: Régulation de l'axe hypothalamo-hypophysaire (PETERS et BALL,1994).....	7
Figure n°5 : Le Détecteur de monte « Kamar » (PENNER, 1991).....	9
Figure n°6 : Le Détecteur électronique (SAUMANDE, 2002).....	9
Figure °n7 : Mode d'action des prostaglandines PGF2 $\alpha$ (GILBERT BONNES et al 2005).....	10
Figure n°8: Spiral vaginal (HANZEN,2007-2008).....	10
Figure n°9 : Implants sous cutané (HANZEN,2007-2008).....	11
Figure n°10 : Représentation de l' association GNRH/PGF2 $\alpha$ (PURSEY et al ,1997).....	12
Figure n°11 : Moment idéal d'insémination artificielle par rapport aux phases des chaleurs de la vache (MICHAEL et WATTIAUX ,1995).....	18
Figure n°12 : Schéma de mise en place d'une dose de semence (CHOIS, 1991).....	20

### **Partie Expérimentale :**

Figure n°13 : Répartition des réponses selon l'ancienneté des inséminateurs. ....	32
Figure n°14 : Répartition des réponses selon la fréquence de l'IA .....	32
Figure n° 15 : Répartition des réponses selon le paramètre Vêlage- 1ere IA.....	33
Figure n° 16 : Répartition des réponses selon le paramètre Vêlage- IF.....	33
Figure n° 17 :Le taux de l'échec de l'IA selon le type des chaleurs.....	34
Figure n°18 : Répartition des réponses selon le moment de l'insémination.....	34
Figure n° 19: Répartition des réponses selon le nombre d'inséminateurs qui s'assurent du poids du taureau.....	35
Figure n°20 : Répartition des réponses selon le nettoyage du matériel de l'IA.....	35

<b>Figure n°21:</b> Répartition des réponses selon l'utilisation des gants.....	36
<b>Figure n°22 :</b> Répartition des réponses selon la température de décongélation.....	36
<b>Figure n°23:</b> Répartition des réponses selon la durée de décongélation.....	37
<b>Figure n° 24 :</b> Répartition des réponses selon le moyen de suivi de gestation.....	37
<b>Figure n°25 :</b> Répartition des réponses selon le moment de suivi de gestation.....	38.
<b>Figure n°26:</b> Répartition des réponses selon l'endroit de dépôt de la semence.....	38
<b>Figure n°27 :</b> Répartition des réponses selon le pourcentage de réussite de l'IA.....	39
<b>Figure n°28 :</b> Répartition des réponses selon la période d'échec.....	39
<b>Figure n°29 :</b> Répartition des réponses selon le type de stabulation.....	40
<b>Figure n°30 :</b> Répartition des réponses selon l'état d'embonpoint.....	40
<b>Figure n°31 :</b> Répartition des réponses selon le type d'élevage.....	41
<b>Figure n°32 :</b> Répartition des réponses selon le numéro de lactation.....	41
<b>Figure n° 33 :</b> Répartition des réponses selon la qualité d'alimentation.....	42
<b>Figure n°34 :</b> Répartition des réponses selon le type du vêlage.....	42
<b>Figure n° 35 :</b> Répartition des réponses selon le classement de l'échec de l'IA.....	43
<b>Figure n° 36 :</b> Répartition des réponses selon les causes d'échec de l'IA .....	44

## **LISTE DES TABLEAUX**

### **Partie bibliographique :**

**Tableau 01** : Les signes des chaleurs (LACTERT, 2003).....7

### **Partie expérimentale :**

**Tableau n° 02** : La répartition du nombre réponses selon l'ancienneté des inséminateurs....32

**Tableau n°03** : La répartition des réponses selon la fréquence de l'IA .....32

**Tableau n° 04** : La répartition des réponses selon le paramètre V-1erIA.....33

**Tableau n° 05** : La répartition des réponses selon le paramètre V-IF.....33

**Tableau n° 06** : La répartition de pratiqué de l'insémination selon le type de chaleurs.....34

**Tableau n° 07** : La répartition des réponses selon le moment d'insémination.....34

**Tableau n°08** : La répartition des réponses selon les inséminateurs qui s'assurer du poids du Taureau.....35

**Tableau n°09**: La répartition des réponses selon le nettoyage du matériel de l'insémination.....35

**Tableau n°10**: La répartition des réponses selon l'utilisation des gants.....36

**Tableau n°11** : La répartition des réponses selon la température de décongélation.....36

**Tableau n° 12** : La répartition des réponses selon la durée de décongélation.....37

**Tableau n°13** : La répartition des réponses le moyen de suivi de gestation.....37

**Tableau n°14** : La répartition des réponses selon le moment de suivi de gestation.....38

**Tableau n°15** : La répartition des réponses selon l'endroit de dépôt de la semence.....38

**Tableau n° 16** : La répartition des réponses selon le pourcentage de réussite de l'IA.....39

**Tableau n°17** : La répartition des réponses selon la période d'échec.....39

**Tableau n°18** : La répartition des réponses selon le type de stabulation.....40

**Tableau n°19** : La répartition des réponses selon l'état d'embonpoint.....40

**Tableau n°20** : La répartition des réponses selon le type d'élevage.....41

**Tableau n°21** : La répartition des échecs selon le numéro de lactation.....41

<b>Tableau n°22 : La répartition des réponses selon la qualité d'alimentation.....</b>	<b>42</b>
<b>Tableau n° 23 : La répartition des réponses selon le type du vêlage. ....</b>	<b>42</b>
<b>Tableau n°24 : La répartition des réponses selon le classement de l'échec de l'IA. ....</b>	<b>43</b>
<b>Tableau n°25 : La répartition des réponses selon les causes de l'échec de l'IA . ....</b>	<b>44</b>



## **ABREVIATION**

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

FSH : Hormone folliculo-stimulante.

GnRH : Gonadoliberine.

h : Heur.

IA : Insémination Artificielle.

IFV : Intervalle Vêlage –Insémination Fécondante.

IVI1 : Intervalle Vêlage – Première Insémination.

IVV : Intervalle Vêlage- Vêlage.

J : Jour.

LH : Hormone Lutéinisante.

PGF2 $\alpha$  : Prostaglandine.

SPZ : Spermatozoïde.

## **INTRODUCTION**

**L'insémination artificielle à partir du sperme congelé du taureau est l'une des plus anciennes biotechnologies, son utilisation en faisant intervenir l'Homme dans le processus naturel de reproduction a contribué à une amélioration génétique et économique rapide des troupeaux laitiers.**

**En Algérie, le Centre National d'Insémination Artificielle et Amélioration Génétique (CNIAAG) a été créé par le décret N° 88.04 du 05 Janvier 1988. Cependant et en réalité, ce n'est que durant ces dernières dizaines d'années qu'un progrès a été observé, et ce, suite à la mise en place d'un programme de soutien par l'état.**

**Même si cette technique a été introduite dans notre pays en même temps qu'ailleurs dans le monde, et elle a accompli d'immenses progrès sur un rythme de plus en plus rapide, les problèmes ne sont pas entièrement résolus dans nos élevages, en raison de la fréquence et de l'importance des échecs d'IA qui a entraîné la diminution de la production laitière et le taux de fécondité, qui a par conséquent une importante perte économique, ceci nous exhorte à poser cette question :**

**Pourquoi cette situation alarmante de nos élevages et quels sont les facteurs influant ces échecs ?**

**Cette interrogation nous a incités à mener une enquête sur terrain concernant la recherche de quelques facteurs limitant la réussite de l'insémination artificielle.**

**Notre travail est composé de deux parties, une partie bibliographique et une partie expérimentale sous forme d'une enquête.**

# Partie Bibliographique



# CHAPITRE I



**Chapitre I : Anatomie et physiologie de l'appareil génital femelle :****1- Rappel anatomique :** l'appareil génital femelle comprend :

- 2 ovaires =ou se développent les ovules.

-voies génitales= les pavillons, les oviductes, les cornes et le corps et le col de l'utérus, le vagin, la vulve (SOLTNER ; 2001).

**1-1- Les deux ovaires :** ce sont des glandes ovoïdes de taille variable en fonction de l'âge et du stade du cycle œstrale, ils ont de 3à5cm de long, sur 2à3 cm d'épaisseur (MICHEL PAREZ et DUPLAN ; 1987). De consistance ferme, leur forme est irrégulièrement bosselée par les structures tel que : follicules, CJ (J.DERIVAUX- F.ECTORS ; 1980), les deux ovaires sont logés dans un repli du mesosalpinx qui forme la bourse ovarique et suspendus à la région lombaire par le ligament large (SOLTNER ; 2001), l'ovaire pourvu d'une double fonction :

-**Gamétogenèse :** assurant l'ovogenèse.

- **Hormonogenèse :** c'est une fonction endocrine, commandant (sous le contrôle de l'hypophyse) toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogènes et progestatives (BARONE ; 2001)

**1-2- La voie génitale :**

**1-2-1- Oviducte ou trompes de Fallope ou salpinx :** sont deux formations tubulaires sinueuses, qui relient l'ovaire en sommet de cornes utérines (M.PAREZ et DUPLAN ; 1987), l'oviducte a une longueur de 20à30 cm et un diamètre de 3à4mm (HANZAN ; 2006), chaque trompe comporte 3 segments (SOLTNER ; 2001).

**A-Le pavillon =infundibulum :** est une membrane aux bords franches recouvrant complètement l'ovaire, l'intérieur de cette membrane forme une sorte d'entonnoir ou s'introduisent l'ovocyte et le liquide folliculaire, son orifice est étroit (2à3mm) (SOLTNER ; 2001).

**b-Ampoule :** formée de flexuosités peu nombreuses, lâches mais très amples atteint 2à3cm (BARONE ; 1990), elle est relativement large (la moitié voir deux tiers de la longueur des trompes) comporte une muqueuse avec des replis nombreux dont l'action combinée à l'intervention de musculature assure la progression de l'ovule vers l'utérus, l'ampoule est lieu de fécondation.

**c- Isthme :** c'est une partie terminale qui s'ouvre dans la cavité utérine, son diamètre est de 2 mm, joue un rôle de filtre dans la remontée de SPZ jusqu'à l'ampoule (SOLTNER ; 2001).

**1-2-2- Utérus :** c'est le siège du développement de l'œuf après son implantation, il est constitué de trois parties de l'intérieur vers l'extérieur : cornes, corps, col.

**A-Les cornes :** d'une longueur de 40cm environ, se rétrécissent progressivement en direction des oviductes aux quels elles raccordent sous la forme d'une inflexion en S (HANZEN ; 2006).Incurvées en spirales, bord libre fortement convexe, à leur

rencontre, elles sont unies par deux ligaments inter-corneaux superposés, le ventral plus étendu que le dorsal (BARONE ; 1990).

**B-Le corps** : il est beaucoup plus court chez la vache, il est de 3cm (BARONE ; 1990), sur ses bords latéraux se prolonge le ligament large (HANZAN ; 2006), il est fortement plissé en long et présente des caroncules (BARONE ; 1990).

**C-Le col** : canal musculueux de 7 à 8cm qui s'avance à l'intérieur du vagin par épaisse bourrelet « fleur épanouie » (SOLTNER ; 2001), le col normalement ferme, il ne s'entrouvre qu'au moment de l'œstrus et mis bas (WATTIAUX ; 1995), la fermeture est complétée par un bouchon muqueux « la glaire cervicale » (SOLTNER ; 2001).

**1-2-3-Le vagin** : conduit impaire et médian, et très dilatable d'une longueur moyenne de 30cm (HANZEN ; 2006), entièrement dans la cavité pelvienne (BONNE et al ; 2005), il est en rapport en haut avec le rectum, et en bas la vessie et le canal de l'urètre, la muqueuse vaginale est tapissée de plis muqueux qui lui permettent de se dilater considérablement lors du passage du fœtus (DERIVAUX et ECTORS ; 1980).

**1-2-4-La vulve** : la partie la plus caudale du tractus génital, c'est un orifice qui termine le canal génital, située sous l'anus dont elle est séparée par le périnée (le pont ano-vulvaire) (DERIVAUX et ECTOR ; 1980), elle est constituée de deux lèvres qui délimitent la fente vulvaire, elles sont épaisses, revêtues extérieurement d'une peau un peu ridée à mi longueur, et latéralement débouchent les glandes de Bartholin dont la sécrétion lubrifiante facilite l'accouplement (GILBERT BONNE et al ; 2005).

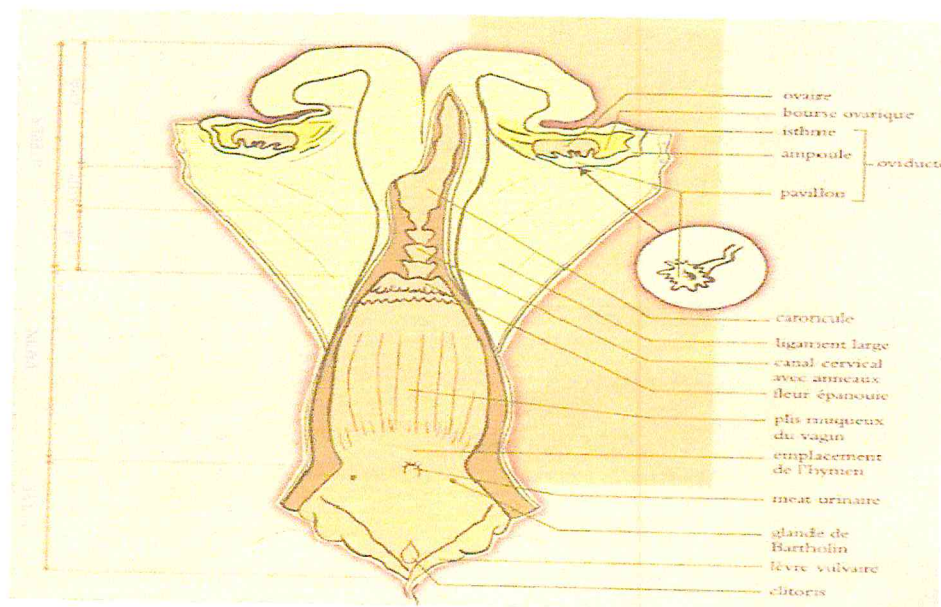


Figure n° 01 : Appareil génital de la vache non gravide (GILBERTBONNES et al ,2005) .

## 2-Rappel physiologique :

**2-1 Folliculogénèse** : est l'ensemble de processus de croissance et de maturation de follicules ovariens, entre le stade primordial et l'ovulation (MONIAUX et al 1999).



### 2-1-1-Les différents stades de la croissance folliculaire :

Elle passe par trois étapes : multiplication, croissance, maturation.

**a-La phase de multiplication** : La période de multiplication mitotique des ovogonies s'étend de 45 à 150 jrs de la vie intra-utérine, ainsi les ovaires contiennent jusqu'à deux millions d'ovogonies pendant la vie fœtale sitôt la phase mitotique terminée, les ovogonies subissent alors une série de divisions qui s'arrêtent à la prophase méiotique. Entre le 4ème et le 7ème mois de la vie fœtale (DRION et al ;1998), laissant ainsi ces ovocytes de 1<sup>er</sup> ordre inachevés, tandis que une couche de cellules folliculeuses l'entourent réalisant le follicule primordial, des phénomènes dégénératifs modifieront seulement leur nombre (MICHEL PAREZ et JM. DUPLAN, 1987).

- b-Phase de croissance** : Elle est comprise entre le moment où le follicule quitte la réserve jusqu'à l'ovulation, cela détermine plusieurs étapes :
- le follicule primordial : atteint un diamètre de 60 à 80 µm (HANZAN ; 2000), les follicules primordiaux sont très nombreux et très petits avec une couche simple de cellules folliculeuses, entourées d'une membrane vitrée (MICHEL PAREZ et JM. DUPLAN, 1987), avec ovocyte occupe le centre (SOLTNER ; 2001).
  - Le follicule primaire : L'ovocyte augmente de volume pour atteindre le diamètre de 30 à 40µ, il est entouré d'une couche de cellules cuboïdes en donnant un follicule de diamètre plus élevé que le précédent (60 à 80µ), (HANZEN et al, 2000).
  - Le follicule secondaire : Ce stade se caractérise par la présence de deux ou trois couches cubiques entourant l'ovocyte, ces cellules constituent la Granulosa. Le follicule à un diamètre de 200 à 400µm (HANZEN et al, 2000).
  - Le follicule tertiaire ou cavitaire : L'ovocyte augmente peu de volume, mais la Granulosa qui a proliféré d'une manière extraordinaire se creuse d'une cavité, l'Antrum qui se remplit de liquide folliculaire qui devient de plus en plus abondant et refoule de cellules de la Granulosa à la périphérie, tandis que l'ovocyte porté par un petit massif de cellules folliculaires, le cumulus oophorus fait saillie dans la cavité (SOLTNER ; 2001).
  - Le follicule mûr ou de Degraff : Sa taille varie entre 15 à 20 mm, l'ovocyte atteint alors 150 µ, il s'entoure de cellules qui se déposent radialement et constituent la corona radiata. Sa paroi externe fait saillie à la surface de l'ovaire (Lieu de rupture), (BARONE, 1990).

**c- La phase de maturation** : Toutes les modifications cytologiques et métaboliques permettant l'acquisition par l'ovocyte de l'aptitude à être reconnu et fusionné avec un SPZ.

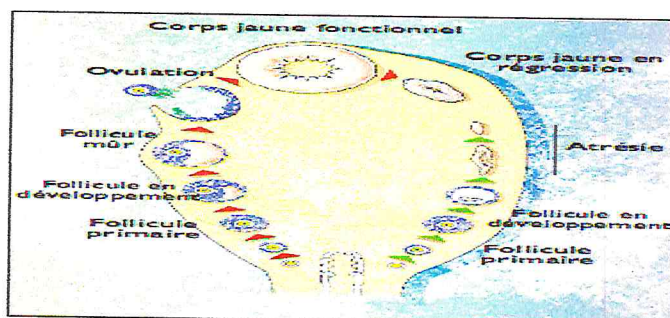


Figure n°02: les différentes phases de la croissance folliculaire (Peters et Ball, 1987)



**2-1-2-Les vagues folliculaires :** La majorité des cycles œstraux (Sup à 95% ) présentent deux ou trois vagues folliculaires, dans un cycle à deux vagues ,elle débute en j 0 et 10 et dans un cycle à trois vagues débute aux j 0, 9 , et 16 (GINTHER et al ;1989 ) , ces vagues folliculaires ne sont observées uniquement pendant la période près ovulatoire comme chez certaines espèces, mais aussi durant les phases dioestrales du cycle (FORTUNE ;1994 ), la vague folliculaire se divise en trois phases :

**a -Recrutement :** c'est un phénomène par le quel un certain nombre de follicules émergent à partir de la réserve ovarienne de follicules antraux et commencent à se développer durant le cycle œstral, cela est corrélé avec une augmentation de FSH (ADAM et al ; 1992).

**b-sélection :** la sélection du follicule se fait 36 à 48h après le début du recrutement (BOA et al 1997), la croissance des follicules recrutés entraîne l'augmentation des sécrétions d'œstradiol et l'inhibine qui exerce un rétro control négatif sur le niveau de FSH, la sélection se produit en même temps que la diminution du taux de FSH (GILBERT et al ; 2000). Durant cette phase le follicule sélectionné acquiert la compétence pour aller vers l'ovulation (MONNIAUX et al ; 1996).

**c-Dominance :** c'est un phénomène assuré par le follicule de Degraf, la dominance est à la fois morphologique et fonctionnelle, elle est morphologique car c'est le follicule de Degraf présent sur l'un des ovaires qui exerce ses actions, et dite fonctionnelle du fait que seul le follicule de Degraf est capable d'inhiber la croissance des autres follicules (ADAMS et al ; 1992, KAIPIA et HSUEH, 1997).

**2-1-3-L'atrésie folliculaire :** l'atrésie folliculaire réfère à la dégénérescence de tous les follicules qui n'ovuleront pas, l'atrésie peut survenir à n'importe quel moment de croissance folliculaire (GOVGEON, 1986 ),elle concerne la majorité des follicules 99,9 % (HANZEN, et al 2000 ), la diminution de FSH déclenche l'appoptose des cellules de Granulosa,de nombreux facteurs internes encore mal connus interviennent dans ce mécanisme en diminuant notamment la sensibilité des cellules de Granulosa à la FSH, les cellules perdent alors leur capacité à aromatiser les androgènes produits par les thèques elles deviennent œstrogènes-inactivés, la testostérone s'accumule dans le follicule et favorise et favorise l'atrésie (GILBERT BONNE et al, 2005).

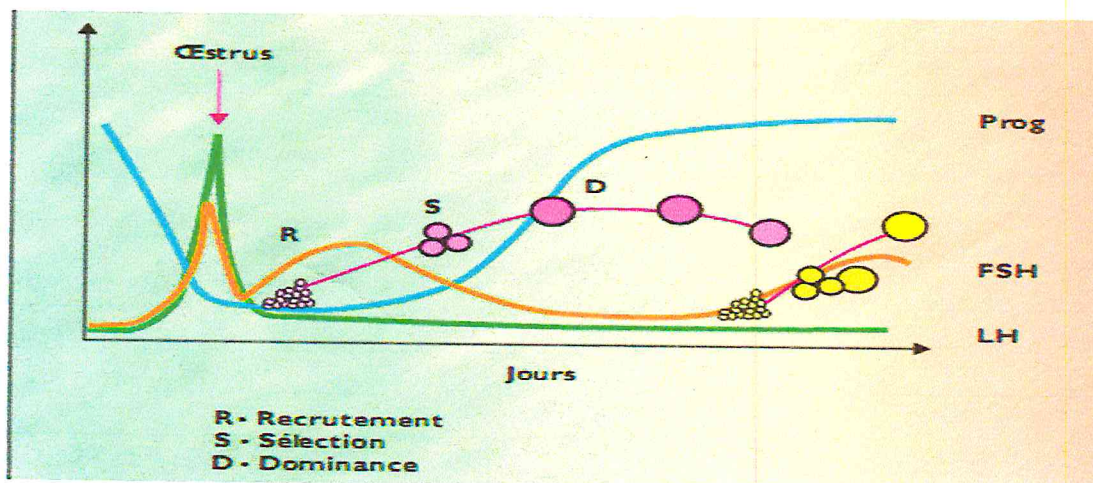


Figure n° 03: Description d'une vague folliculaire (Ennuyer, 2000)



**2-2-OVULATION** : le follicule dominant continue son développement et sécrète de grandes quantités d'œstrogène, en fin de croissance folliculaire les cellules de Granulosa acquièrent des récepteurs à la LH, le follicule devient apte à ovuler sous control des gonado stimulines (GILBERT BONNE et al, 2005). Le mécanisme exact de l'ovulation est mal connu, il correspond à un phénomène mécanique de rupture de la paroi folliculaire et déclenché par un pic ovulatoire de LH (MORALE et al 1983).

**2-3-Les cycles sexuels de la femelle** : le cycle œstral est la période qui sépare deux œstrus, chez la vache le cycle œstral est continu dont la durée est de 20 à 21 jours (J- DERIVAUX, F – ECTORS), on distingue dans le cycle quatre phases :

**A-le proœstrus** : correspond au développement sur l'ovaire d'un ou plusieurs follicules, et la sécrétion croissante d'œstrogènes, le proœstrus dure en moyenne 3 jours. (SOLTNER, 2001).

**b-L'œstrus** : ou chaleurs correspond à la maturation du follicule et à la sécrétion maximale d'œstrogènes (SOLTNER, 2001), l'œstrus est court il dure en moyenne 14 à 15h et l'ovulation qui est spontanée survient environ 14h après la fin des chaleurs (J DERIVAUX, F ECTORS). C'est la période pendant la quelle la femelle montre son comportement sexuel qui est marqué par divers signes :

\***Génitiaux** : gonflement vulvaire, hypersécrétion, écoulements vulvaires modifiés.

\***Généraux** : baisse de production laitière, agitation, appel de mâle, acceptation des chevauchements, appétit capricieux (MICH PAREZ, J- M. DUPLAN, 1987).

**c- le post –œstrus** : débute par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de progestérone, hormone qui prépare la gestation, il dure en moyenne 8 jours (SOLTNER, 2001).

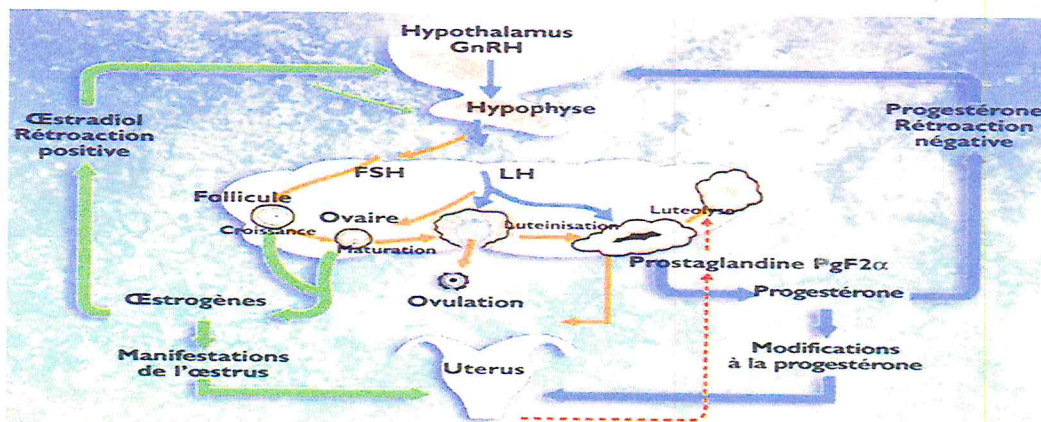
**d-Le dioestrus** : C'est la phase de repos sexuel (PENNER ,1991) voir la régression du corps jaune faute de gestation et la chute de sécrétion de la progestérone, il dure environ 8 jours (SOLTNER, 2001).

**2-4-Axe hypothalamo-hypophyso-ovarien** : Hypothalamus reçoit des informations du cortex et des ovaires et par l'intermédiaire de la gonadoliberine(GNRH) induit la libération hypophysaire de follitropine (FSH ou Hormone Folliculo Stimulante) qui provoque la croissance d'un ou plusieurs follicules sur les ovaires, ces follicules produisent des œstrogènes à l'origine des modifications (Anatomiques, physiologiques et comportementales) rencontrés pendant les chaleurs, quand les œstrogènes atteignent un certain seuil ,ils exercent un rétro- control positif sur l'hypothalamus qui induit la libération hypophysaire de lutropine (LH ou Hormone Lutéinisante) ; ce pic de LH provoque la maturation folliculaire, l'ovulation et la formation du corps jaune, le corps jaune produit la progestérone qui exerce une rétro action négative sur l'hypothalamus et empêche la croissance terminale de nouveaux follicules (IRELAND et ROCHE ,1987).

❖ **En cas de non fécondation** : PGF2 $\alpha$  est levée de l'inhibition de la sécrétion de GNRH et des gonadotropines qui vont préparer la fécondation : il y aura diminution de la

progestérone due à la lyse du corps jaune par la les follicules de prochain cycle (INRAP, 1988).

- ❖ **En cas de fécondation** : il y aura la persistance du corps jaune jusqu'à la formation du placenta qui prendra le relais, la [ ] de progestérone reste élevée pendant toute la gestation et elle diminue rapidement 2 à 3 jours avant la parturition (SMITH et al, 1980).



**Interrelations entre l'axe hypothalamo-hypophysaire et le tractus génital**

Figure n°4: Régulation de l'axe hypothalamo-hypophysaire (PETERS et BALL,1994)

**2-5-Les chaleurs et la maitrise du cycle :**

**2-5-1-Les chaleurs** : les chaleurs ou œstrus sont une période de réceptivité sexuelle caractérisée par la monte (Qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestantes, cette période de réceptivité dure de 6 à 30h et se répète en moyenne tous les 21 jrs (WATTIAUX 2006).

**1-Signes de chaleurs** : le fait pour une vache de s'immobiliser pour être chevauchée est considéré comme le seul signe objectif permettant d'affirmer sans erreur possible qu'une vache est en chaleur (SIGNORET 1982, WATTIAUX 1996).D'autres signes peuvent être observé :

Période du cycle	Œstrus (Les vraies chaleurs)
Durée de la période	6 à 24h , Moyenne : 18h
Signes de chaleurs	-Vulve très congestionnée. -Mucus très filant et clair. -Vache nerveuse. -Beuglement fréquent. -Peut retenir son lait. -La vache se laisse montée sans se dérober, seul signe faible du rut. -La monte dure 10 à 12secondes et ceci tout le long de l'œstrus.

Tableau 01: Les signes de chaleurs, (LACTERT, 2003).



**2-Méthodes de détection de chaleurs :**

**a-observation visuelle :** L'observation visuelle de l'œstrus reste la méthode la plus ancienne et la plus fréquemment utilisée, elle se base sur une détection des manifestations de l'œstrus (HASKOURI 2001), et selon (LACERTE et al 2003) la détection visuelle est primordiale et indispensable et ne doit en aucun cas être remplacée par les autres méthodes qui selon lui sont secondaires et utilisées conjointement au besoin avec la détection visuelle.

- **Moment de l'observation :** La plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée, les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus ou moins de 70% des montes se produisent entre 7h du soir et 7h du matin (WATTIAUX 2004), soit entre 18h et 24h selon (AMYOT et HURNIK 1987) et 70% entre 18h et 36h selon (LACERTE et al 2003). De manière à pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée (WATTIAUX 2004).
- **Fréquence et durée des observations :**

\***Fréquence :** Deux observations au minimum. Au delà le taux de observations peut s'améliorer de 10 points par période (PACCARD, 1985).

\***Durée :** minimum 15 min, idéal 30 min (PACCARD, 1985).

**b- Animaux détecteurs :**

- **Taureau détecteur :** le recours au male comme animal détecteur supposera une intervention chirurgicale (Suppression de la spermatogenèse, déviation du pénis) destinée à empêcher cet animal à féconder des femelles dont il doit détecter les chaleurs (HANZEN, 2006).
- **Les vaches endrogénéisées :** C'est des vaches du troupeau auxquelles quelques injections d'hormones masculinisant sont réalisées pour conférer le comportement male (SOLTNER 1993), il faut un animal pour 30 vaches (MURRAY, 1996, LACERTE 2003).

**c-Système de marquage :**

- **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 en couleur de la capsule de détecteur (PENNER, 1991).





Figure n°5 : le détecteur de monte « kamar »(PENNER,1991).

- **Le Mate-Master** : basé sur le même principe que le précédent, il permet une quantification du nombre et de la durée des chevauchements, le liquide décoloré contenu dans un réservoir progressera de façon plus ou moins importante selon le nombre et l'intensité des chevauchements.
- **Détecteur des chaleurs** : c'est un appareil placé dans le fond du vagin sous l'effet de la glaire cervicale émise au moment de l'œstrus, un cordon coloré visible de très loin apparaît à l'orifice de la vulve de femelle (BRUYAS et al, 1993).

**d-Détection électronique** :Lorsqu'un nombre suffisant de chevauchements valides est enregistré, le DEC clignote et comme le nombre de clignotements valide, on peut connaître l'heure de début des chaleurs, La spécificité de ce système n'est pas aussi bonne qu'on pourrait l'espérer (87,2%) et son efficacité s'est avérée médiocre (35,5%) (Saumande, 2002).

**Détecteurs de chevauchement**

Votre vache est en chaleur depuis :		Temps restant
9 chevauchements	20 h	18 h
8 chevauchements	16 h	16 h
7 chevauchements	14 h	14 h
6 chevauchements	12 h	12 h
5 chevauchements	10 h	10 h
4 chevauchements	8 h	8 h
3 chevauchements	6 h	6 h
2 chevauchements	4 h	4 h
1 chevauchement	2 h	2 h
0 chevauchement	0 h	0 h

**Détection du début des chaleurs**

**N'est plus commercialisé**

Figure n°6 : Le détecteur électronique (SAUMAND, 2002).

**2-5-2-Maitrise des cycles sexuels** : Cette maitrise est particulièrement indiquée lorsque la détection des chaleurs est impossible ou très difficile ou peu efficace ou quand la saison de reproduction est très courte.



### 1- Molécules utilisées et mode d'action :

**a-La prostaglandine F2 $\alpha$ :** la prostaglandine a un effet lutéolytique, administrée entre J5 ET J17 du cycle sexuel, elle provoque la régression du corps jaune (MIALOT et al 1999, DRIANCOURT, 2002) .Malgré la lutéolyse rapide (24h), l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable et dépend du stade de croissance du follicule au moment du traitement, les animaux qui possèdent un follicule dominant au moment de l'injection présentent des chaleurs dans les 2 à 3 jours, si l'injection a lieu pendant la phase de recrutement, le follicule dominant se forme en 2 à 4 jours et l'intervalle entre l'injection et l'œstrus est plus long et plus variable (LAVERDIERE 1994).

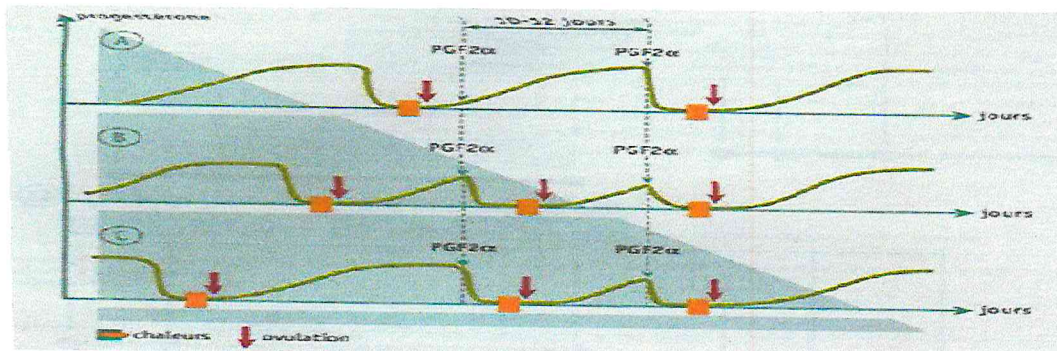


Figure n°7 : Mode d'action des prostaglandines PGF2 $\alpha$ (GILBERT BONNER et al ,2005).

**B-Les progestagènes :** La progestérone est l'hormone sécrétée par le corps jaune au cours du cycle ou la gestation, elle a la propriété de bloquer la maturation des follicules et l'ovulation, l'administration pour la maîtrise des cycles est faite à l'aide d'implants auriculaires ou à l'aide de spirale vaginal ou CIDR (GILBERT et al, 2005).

**-Spirale vaginal :** le dispositif est en acier inoxydable en forme de spirale, recouvert d'un élastomère en silicone inerte dans lequel sont uniformément répartis 1,55g de progestérone, sur ce dispositif est collé une capsule de gélatine contenant 10mg de benzoate d'œstradiol, après introduction dans le vagin au moyen d'un applicateur, la progestérone est absorbée à travers de la paroi vaginale, le dispositif est laissé en place 7 à 12 jrs, au moment du retrait une injection de 400 à 600 de PMSG peut être effectuée, de la même façon une injection de prostaglandine F2 $\alpha$  peut être effectuée 48h avant le retrait du dispositif, une insémination unique aura lieu 56h après le retrait du dispositif, on peut également avoir recours à 2 inséminations respectivement à 48h et 72h après le retrait.(ROCHE, 1976, DREW et al, 1982).

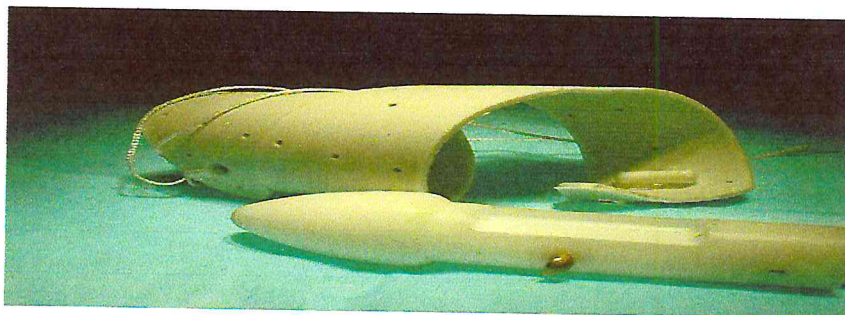


Figure n°8 : Le spirale vaginal (HANZEN, 2007-2008).



-**L'implant sous cutané (CRESTAR nd)** : le Norgestomet est administrée à la dose de 3,0 mg par voie sous cutanée sous la forme d'un implant de polymetacrylate d'une longueur de 15mm et d'un diamètre de 2mm, la mise en place de cet implant au niveau de la face externe du pavillon de l'oreille se réalise au moyen d'un implanter, cet implant est accompagné d'une solution de injectable de 2ml contenant, 3mg de Norgestomet et 3mg d'œstradiol sous forme valérate (HANZEN et LAURENT, 1991) .Les implants sont laissés en place pendant 9 à 10jrs : Au moment du retrait une administration de 400 à 600 UI par voie intramusculaire de PMSG doit être réalisée (ENNUYER, 2000), une seule IA est généralement recommandée celle-ci est effectuée 48h après le retrait de l'implant pour les génisses et 56h pour les vaches, on peut associer à l'injection intramusculaire de PMSG lorsque l'on est en présence de femelles cyclées, une injection intramusculaire sera effectuée 48h avant le retrait de l'implant, celle-ci à pour mission une lutéolyse complète.



Figure n°09 : Implant sous cutané (HANZEN,2007-2008).

-**CIDR(Controled Internal Drug Release)** : il s'agit d'un dispositif intra vaginal constitué par un corps de silicone contenant 1,99 de progestérone, moulé sur un support de nylon en forme de T, la mise en place du CIDR pendant 10jrs chez les vaches en suboestrus associée à une injection de PGF2 $\alpha$  suivie d'une double insémination systémique 48h et 72h, après le retrait donne les mêmes résultats que le traitement classique avec une ou deux injections de PGF2 $\alpha$  et insémination sur chaleurs observées (MIALOT et al, 1998)

**c-La gonadolibérine** : GNRH agit surtout au niveau hypophysaire en se liant aux récepteurs spécifiques situés sur les cellules gonadotropes de l'antéhypophyse, ou elle induit la sécrétion des hormones hypophysaires FSH (Folliculo-Stimulating Hormone) et LH (Luteining Hormone (DRIANCOURT, 1991), son emploi est indiqué pour relancer l'activité cyclique des vaches qui ont des charges de LH insuffisantes. Lors de l'anoestrus vrai, deux injections de GNRH (0,5 mg) à 10 jrs d'intervalle , à partir de 70jrs post- partum permet de raccourcir de façon significative l'intervalle vêlage- 1ere insémination par rapport à des témoins (HUMBLOT et JHIBRER, 1980), l'administration de GNRH ou ses analogues le jour de l'insémination artificielle (Ou Just avant l'œstrus ) permet d'augmenter globalement le taux de gestation d'environ 12,5% chez des vaches normales, et environ 22,5% chez des vaches Repeat Breedings (ARCHBA LD et al, 1993).



**d-Association GNRH /PGF2 $\alpha$**  :L'idée de synchroniser la folliculogénèse avant l'administration de PGF2 $\alpha$  a amené à l'utilisation de la GNRH, le protocole maintenant classique est le suivant : injection de GNRH à J0, PGF2 $\alpha$  à 7jrs plus tard, GNRH 48h après l'injection de PGF2 $\alpha$  (TWAGIRAMUGUN et al 1994 et 1995, PURSLEY et al 1995). En fonction du stade de croissance du follicule dominant, la GNRH provoque soit l'atrésie soit l'ovulation ou la lutéinisation des gros follicules présents dans l'ovaire au moment du traitement et une nouvelle vague de croissance folliculaire émerge dans les 3à4 jrs, une injection de PGF2 $\alpha$  pratiquée 7 jrs après la première injection de GNRH entraine la lutéolyse au moment ou un follicule dominant est présent et celui-ci devient pré ovulatoire, l'injection de GNRH réalisée 48h après l'injection de PGF2 $\alpha$  provoque un pic de LH et l'ovulation 24 à 32h plus tard pour 87à 100% des vaches (PURSLEY et al 1998, THATCHER et al 2001). L'insémination peut être pratiquée entre 12 et 24h après la second injection de GNRH (12-18h CHASTANT –MAILLARD et al 2002, 16h DISKIN et al 2001,16-20h : PURSLEY et al 1997) .

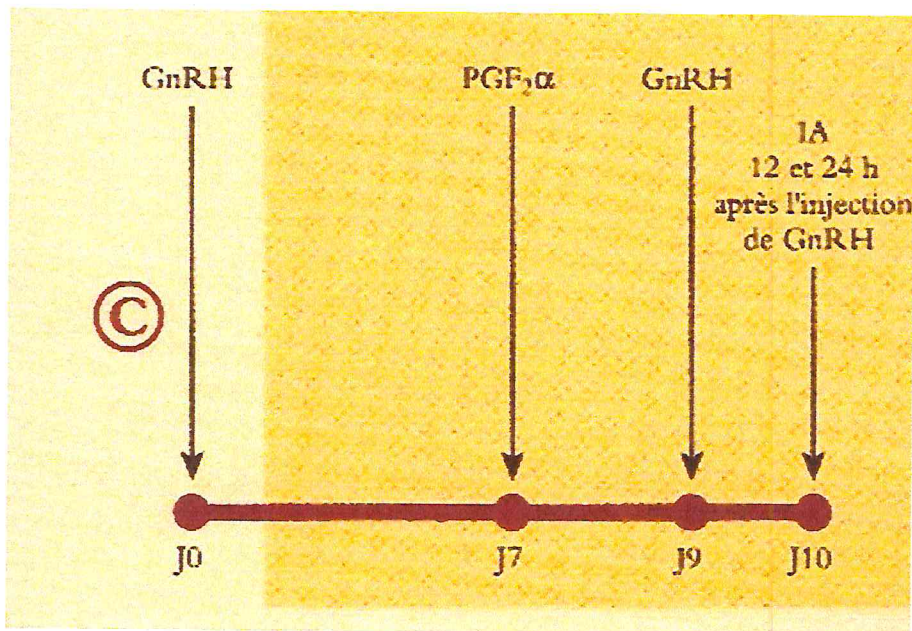


Figure n° 10 :Représentation de l'association GnrH –PGF2 $\alpha$  (PURSLEY et al, 1997).



CHAPITRE II



## Chapitre II : L'insémination artificielle.

### 1-Définition :

Il s'agit d'une méthode de reproduction qui consiste à introduire manuellement des SPZ d'un taureau génétiquement sélectionné contenus dans des paillettes, dans la cavité utérine de la vache en fin de chaleur à l'aide d'un pistolet de l'IA (JEAN CLOS-YVES MULLER 1998). Le sperme utilisé sous forme congelée (qui permet une très longue conservation) soit sous forme de sperme frais réfrigéré (qui doit être utilisé dans les trois jours). (MICHEL COLIN, 2004).

### 2-Historique :

L'IA a été utilisée au 14<sup>ème</sup> siècle chez la jument par les Arabes et grâce à ABOU BAKR ENNACIRI, l'IA des races bovines était pratiquée avant les découvertes fondamentales sur la reproduction (IACOBI, VELTHEIN, 1740). La 1<sup>ère</sup> IA des mammifères réussie fut effectuée par un physiologiste italien, LEOPOLDO SPALLANZANI, 1782. Il utilisa les chiens avec succès, obtenant des jolis chiots après avoir déposé des SPZ vivants dans les tractus génital d'une chienne en chaleur, les trois chiots ressemblaient autant à la mère qu'au père. SPALLANZANI découvrit que le pouvoir fécondant de la semence résidait dans les SPZ et que le liquide spermatique n'était que le transporteur. HERTWIGS découvrit en 1857, et ce fut confirmé par la suite, qu'une nouvelle vie prend forme à la suite de l'union de gamètes mâle et femelle et que les traits héréditaires proviennent du père autant que la mère. C'est IVANOFF (1899/1930) qui utilisa le 1<sup>er</sup> l'expression « IA ». Il expérimenta le transfert séminal chez de nombreuses espèces domestiques et appliqua la méthode pour accélérer le développement de l'élevage des chevaux. Il utilisa des éponges de mer pour récolter la semence du vagin de la jument. Des taux de conception valables ne pouvaient cependant être atteints avec cette méthode. AMANTEA (1914) et MEKENZI (1931) ont démontré avec les porcs, que l'on pouvait récolter un éjaculat complet et intact qu'avec un vagin artificiel. Les recherches s'étendent à travers le monde, des chercheurs tels ROEMMELE, WILLIAMS, LAGERLOF et REDENZ étudièrent surtout la physiologie du sperme et la fécondation de l'ovule. Les développements pratiqués du transfert séminal se firent surtout en RUSSIE depuis 1930, D'autres chercheurs ont développé le 1<sup>er</sup> vagin artificiel pour les taureaux, étalons et béliers. Dès 1838 la RUSSIE avait inséminé 1200,000 vaches et 15 millions de brebis. Il faut dire qu'en ces temps la semence était utilisée fraîche ou réfrigérée et il fallait donc l'utiliser dans la journée ou au maximum 24h après sa production. En 1950, le français ROBERT CASSOU solutionne le problème de conditionnement de la semence en paillette fine (0,5 et 0,25 cm<sup>3</sup>) et l'utilisation d'un pistolet d'IA. Après les taureaux de PAREZ et TABARI sur la congélation de la semence (1953) JONDT (1964) fut le 1<sup>er</sup> à utiliser la congélation des paillettes en vapeur d'Azote liquide et sa propagation dans la pratique courante. En 1963, les japonais NAGASE et NIWA conditionnent la semence en paillette la semence est congelée en pilules de 0,1 cm<sup>3</sup> directement dans la glace sèche et stockée dans l'Azote liquide. En Algérie cette technique débuta dès 1945 chez les bovins, ce n'est qu'en 1987 que suit aux propositions de l'agriculture, et de la pêche une décision de création d'un centre spécialisé en IA et amélioration génétique (CNIAAG) fait créé par le décret N°88.04 du 05-01-1988.



### 3-Les avantages de l'IA :

#### 3-1-Avantages génétiques :

L'IA donne l'occasion de choisir des taureaux testés qui transmettent des traits désirables à leurs descendances (MICHAEL et WATTIAUX 1995), ce qui minimise le risque d'obtenir des génisses avec des défauts héréditaires et permet d'obtenir un gain génétique qui accumule au fil de temps (la valeur génétique des vaches augmente rapidement en réponse à la sélection d'une génération à l'autre), diffusion des progrès génétiques, les meilleurs mâles peuvent procréer plusieurs dizaines de milliers de descendants alors qu'ils ne peuvent en procréer que quelques dizaines en montre naturelle (INRA 1984).

#### 3-2-Avantages sanitaires :

Contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivi individuel et permanent des vaches inséminées (fiche d'insémination). L'IA évite la dissémination des maladies de l'appareil génital (brucellose, trichomonose, la vibriose), d'une part en supprimant l'accouplement, d'autre part en raison des contrôles sanitaires très sévères des mâles utilisés, en plus l'addition d'ATB ajoute un élément de garantie supplémentaire (GILBERT BONNE et al 2005).

#### 3-3-Avantages économiques :

L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital assez important et d'un entretien coûteux. A l'opposé l'IA entraîne l'augmentation de la productivité du taureau, au même temps elle rend possible son remplacement par une vache (GRARIA 2003).

L'IA élimine le coût et danger associé avec l'utilisation des taureaux à la ferme (MICHAEL et WATTIAUX 1995).

#### 3-4-Avantages pratiques :

Un repérage facile du moment de l'insémination calculé à partir de la fin des chaleurs, et une grande souplesse d'utilisation, un lot complet de vache dont les chaleurs ont été synchronisées pour être inséminées en même moment. MICHEL COLIN 2004. Programmer la naissance des veaux et choisir une meilleure saison de naissance permettant une bonne disponibilité en aliments (MEYER 1998).

### 4-Techniques de récolte et de conditionnement de la semence :

#### 4-1-Récolte de sperme :

- **Récolte au vagin artificiel :** Le vagin artificiel simule les conditions naturelles par le vagin de la vache au moment de la récolte, la température du vagin artificiel doit être d'environ 40 à 42°C. Les températures extrêmes sont comprises entre 38-52°C. La pression est assurée par insufflation de l'air par l'orifice du robinet. La lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique (SOLTNER 2001). Le vagin artificiel est pour des raisons sanitaires un objet personnel de chaque taureau voir marqué à son numéro, de toute façon il est démonté, nettoyé, stérilisé après chaque récolte (MICHEL PAREZ, J-M, DUPLAN 1987).

➤ **Électro-éjaculation** : Méthode d'exception dans les centres d'IA, elle permet d'obtenir le prélèvement de la semence à partir du taureau sans intervention des mécanismes normaux sensoriels et psychiques de l'éjaculation, lorsque l'animal souffre des postérieurs ou qu'il refuse le vagin artificiel ou que les conditions lui en font perdre sa libido (MICHEL PAREZ, J-M. DUPLIN 1987). L'appareil utilisé se compose d'un transformateur, d'un rhéostat, d'un voltmètre et d'une électrode bipolaire de dimension adaptée à l'espèce considérée. Après contention de l'animal, l'électrode lubrifiée est introduite dans le rectum vidé, puis on fait passer une série de stimulations répétées, en augmentant progressivement l'intensité selon les instructions du fabricant jusqu'à érection complète et éjaculation. Le sperme est recueilli par un appareil de récolte (HASKOURI 2001).

#### 4-2-Dilution du sperme :

- Principe : Permet en augmentant le volume de semence disponible, de fractionner le plus facilement l'éjaculation (GILBERT BONE et al 2005)

Les milieux utilisés sont :

-Le dilueur à base de lait de vache.

-Le dilueur à base d'une solution de citrate de sodium additionnée de jaune d'œuf (MICHEL PAREZ, J-M DUPLIN 1987). Un bon dilueur doit présenter un PH voisin de celui de sperme (6,2 -6,8) (SOLTNER, 2001)

- **Taux de dilution :**

Pour le taureau son calcul est basé sur l'obtention de doses d'insémination renfermant une concentration en SPZ techniquement acceptable, soit 10-12 millions/ paillette estimant à 40% les pertes imputables en processus de congélation - décongélation, il faut donc obtenir en terme de la dilution une concentration moyenne de 20 millions de SPZ / paillette de 0,25 ml (soit la récolte de 10 ml de SPZ renfermant 1 milliard de SPZ / ml). L'objectif étant d'avoir 20 millions de SPZ /paillette (0,25ml, 2mm de diamètre), soit 80 millions de SPZ /ml, le coefficient de dilution sera de 1 milliard /80 millions soit 12,5 pour 10 ml de sperme, le volume final sera donc de 125 ml, soit l'utilisation de 115 ml de dilueur (HANZEN, 2008). Le volume peut être calculé au moyen de la formule suivante :

$$\text{Volume de l'IA} = \frac{\text{Nombre de SPZ motiles } 100 \text{ à } 500 \text{ millions}}{\text{Nombre de SPZ mobiles /ml}}$$

**4-3-Contrôle de la qualité de la semence** : Elle vise à apprécier le pouvoir fécondant (SOLTNER, 2001)

**4-3-1-Evaluation visuelle** : elle permet d'apprécier le volume, la couleur, la consistance :

\***Volume** : du sperme recueilli, varie en fonction de l'âge, de race, de la préparation de reproducteur, de l'alimentation et pour un même taureau, des facteurs psychiques et d'environnement (MICHEL PAREZ, J-M DUPLIN 1987), le volume moyen 5cm<sup>3</sup> (GILBERT et al ; 2005)



**\*Couleur** : de couleur blanchâtre ou jaunâtre (on écarte tout éjaculat de couleur rosâtre ; présence de sang, une couleur brunâtre ; présence de sang altéré ou coloration grisâtre par présence de pus) CNIAAG ;2009

**\*Consistance** : laiteuse ou viscosité est reliée à la concentration en SPZ. (CNIAAG, 2009)

### 4-3-2-Évaluation microscopique :

**\*Motilité** : une goutte de sperme pur, posée sur une lame, sera examinée à grossissement (x 40), elle permet d'évaluer le mouvement et la concentration, la formation des vagues et leur importance (plus ou moins turbulente, plus ou moins sinueuse). L'examen d'une 2<sup>ème</sup> goutte diluée dans un tampon isotonique à grossissement (x200 à x 400) avec éclairage contraste, permet d'évaluer le % de SPZ motiles et la quantité de ces mouvements (GILBERT BONNE ; 2005)

### **\*Concentration** :

La concentration moyenne du sperme de taureau est 109 SPZ au ml, ( $0,2 \times 10^9$  à  $2 \times 10^9$ ). Le sperme présentant au moins  $0,7 \times 10^9$  au ml est admis pour la dilution, CNIAAG ;2009 .

### **\*Morphologie** :

Permet d'évaluer le nombre de SPZ morts et SPZ anormaux par comptage après dilution et coloration (éosine) d'une goutte de sperme (GILBERT BONNE ; 2005), seuls les SPZ morts prennent la coloration, la mesure par comptage de SPZ morts et anormaux se fait par hématimètre ou par colorimètre (SOLTNER 2001).

### 4-4-Conservation du sperme :

Après le fractionnement de l'éjaculat en doses prêtées et conditionnées sous forme de paillettes de  $0,25 \text{ cm}^3$ . (GILBERT BONNE ; 2005) .Au CNIAAG ,ils appliquent la procédure conventionnelle de congélation qui consiste à déposer les paillettes de semence maintenues à une température de  $+5 \text{ }^\circ\text{C}$  ,sur des supports métalliques (rampes) qui seront placés dans les vapeurs d'Azote ( $-120^\circ\text{C}$  ) au dessus de l'Azote liquide .la température interne des paillettes passera de  $+5^\circ\text{C}$  à  $120^\circ\text{C}$  en l'espace de 9 minutes ,par la suite elles seront prolongées dans l'Azote liquide (  $-196^\circ\text{C}$  ) pour être mises dans un contenant de stockage provisoire.

### 5-Matériel de l'insémination :

**5-1-Matériel habituel** : Selon (Penner, 1991), le matériel d'insémination est constitué de :

- Gants protectrices.
- Pincettes.
- Chemises sanitaires.
- Ciseaux.
- Thermos pour la congélation de la semence et un thermomètre.
- Serviettes.
- Gants de fouillage.



- Gel lubrifiant.

### 5-2-Matériel principal :

- **Pistolet universel** : Pistolet constitué de :
  - Barillet : correspondent au diamètre de la paillette utilisée.
  - Anneaux de verrouillage.
  - passoire : permet le glissement de la semence dans la paillette.
  - Pistons. CNIAAG
- **Biostat d'Azote liquide** : les Biostats d'Azote liquide sont composés d'une paroi Sous-  
vide hautement isolée, ces Biostats sont de grandeur variée et d'une capacité  
pouvant aller de quelque centaines à 750 ,000 unités. Leur capacité dépend du type  
de contenant de la semence. Ampoules, paillettes de 0,5 ou 0,25 ml et aussi du mode  
d'entreposage. Soit sur des tiges de 6 ou 8 ampoules, de 10 paillettes de 0 ,5ml ou  
de 20 paillettes de 0,25 ml .soit en vrac dans des gobelets. CNIAAG

### 6-Moment de l'insémination :

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 sécrétions augmentent la vigueur et la durée de vie des SPZ, les chaleurs terminées, les sécrétions diminuent rapidement (TAYLOR ; 1994). Le moment de l'insémination est fonction des paramètres suivants :

- Moment de l'ovulation de la femelle (14h environ après la fin des chaleurs)
- Durée de la fécondité d'ovule (environ 5h).
- Temps de remontée des SPZ dans les voies génitales femelles (de 2-8h).
- Durée de fécondabilité des SPZ (environ 20 h).

Classiquement dans l'espèce bovine, l'IA est réalisée 12 à 18 h 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).

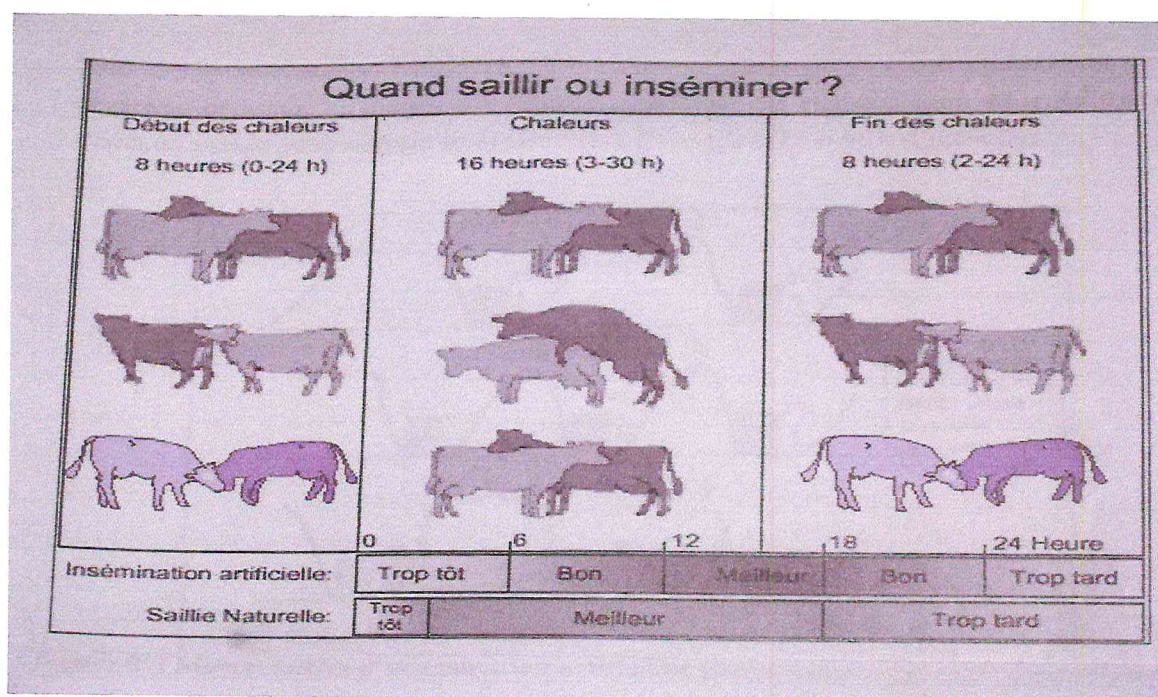


Figure n° 11: Moment idéal d’insémination artificielle par apport aux phases des chaleurs de la vache(MICHAEL et WATTIAUX, 1995).

## 7-La technique de l’insémination

### 8-1-Vérification du matériel :

Il faut d’abord vérifier s’il y a suffisamment du matériel (gants, gaines.....) pour réaliser toutes les inséminations à l’aide d’une règle à mesure, il faut s’assurer que le niveau de l’Azote liquide dans la bonbonne est suffisant pour maintenir la qualité de semence, un inventaire de la semence doit être réalisé pour ne pas en manquer. Un registre de sortie des doses doit être tenu, l’eau de thermos doit se situer entre 34-37 °c, le niveau d’eau dans le thermos ne doit pas atteindre l’extrémité scellée de la paillette. (BOYER BERTRAND ; 2006).

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

- ❖ Restreindre la vache ou la vache sans l’attacher ou l’Exciter indument.
- ❖ Identifier la vache avant d’être inséminée pour le choix de la semence du taureau.
- ❖ Approcher la vache lentement, sans se presser ni faire qui puisse l’exciter.

- **Conditions générales de l’animal :**

-la vache devrait être en bonne condition physique. Les vaches qui gagnent du poids conçoivent mieux que celles qui en perdent.

-il faut observer les écoulements anormaux à la vulve, ils sont signes d’infection qui doivent être traitées avant l’insémination.



- on doit observer les écoulements sanguins, il pourrait être trop tard pour l'insémination. (MILLER ; 1991)

### 7-3-Décongélation :

La décongélation doit être rapide et précise pour maintenir la qualité fécondante du sperme (MICHAEL et WATTIAUX ; 1995).

- **La procédure de la décongélation :**

-Extraire la paillette par une pince de la bombonne, le casier qui l'emporte ne devrait pas être élevé à plus de 10cm de l'ouverture de biostat de manière à ce que le Goblet de plastic ne dépasse pas la ligne critique du froid.

-Recueillir la paillette pour extraire l'Azote qui serait accolé en bouchon de Cotton.

Emerger immédiatement la paillette dans un thermos d'eau à t° de 34-37°c pendant 40 secondes ,(DENIS ;1975).

-la semence mise à décongeler doit être utilisée dans les 15 minutes 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 diminution la valeur reproductrice de SPZ (BRUYARS et al 1993) .

### 7-4-Montage de la paillette :

Le piston de pistolet est tiré d'environ 12cm (5 pouces) ,la paillette est insérée dans le barillet , le bout fermé par le coton en première l'extrémité de la paillette est coupée à l'aide d'un paire de ciseaux , la gaine est placée sur le pistolet jusqu'à la spirale de pistolet tout en prenant soin d'insérer la paillette dans le mandrin avec de précaution .Il faut pousser le piston pour enlever l'espace d'air en faisant avancer la semence en bout de la gaine. (CNIAAG ; 2009).

### 7-5-L'insémination proprement dite :

-**Par la voie vaginale :** (HANZEN ; 2000) estime que cette méthode doit être employée quand la vache ne montre des signes très évidents dans l'œstrus, ou s'il y a possibilité de gestation. Via un speculum et une Soura lumineuse, le dépôt de la semence se fait dans la partie postérieure du col utérin, elle est pratiquement abandonnée. (HANZEN ; 2004-2005)

-**Par la voie recto –vaginale :** Le gant est lubrifié avec un gel prévu à cet effet qui n'est pas antiseptique pour ne pas détruire le SPZ, si la gaine venait en contact avec le gel.

\*Le contenu du rectum est vidé pour faciliter la manipulation du col de l'utérus.

\*Le col s'est localisé par palpation.

\*La vulve est nettoyée à l'aide d'un papier afin de retirer toute la bonis qui pourrait être entraîné dans le vagin au moment de l'introduction du pistolet.



\*La chemise sanitaire est perforée lorsque le bout intérieur du pistolet attend la flore épanouie.

\*La pénétration du col est réalisée en manipulant celui-ci et non le pistolet.

\*Un doigt est placé sur l'extrémité inférieure du col afin de percevoir le pistolet lorsqu'il ressort du col.

\*La semence est placée dans la partie intérieure du col de l'utérus en déclenchant le pistolet.(GAPLET ;1960).

\*Le corps de l'utérus peut être massé pour répartir l

\*Le pistolet est retiré de la voie génitale et tout le matériel doit être nettoyé, le numéro de la vache, ainsi que de géniteur, leur race, la date d'insémination devant être notés dans un registre. (HANZEN ;2000) .

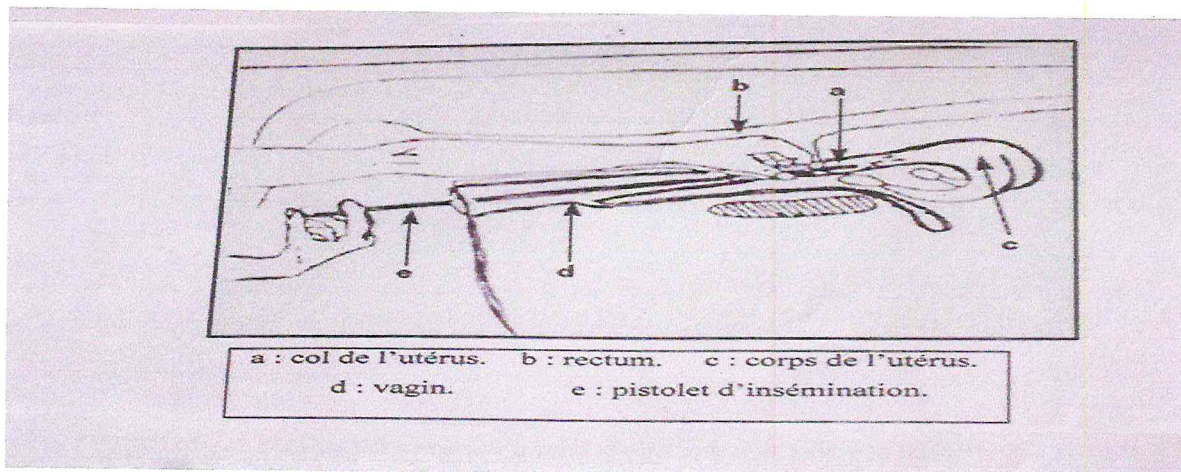


Figure n° 12 :Schéma de mise en place d'une dose de semence(CHOIS,1991)

## 8-Méthodes de détermination de fertilité après l'insémination :

### 8-1-Détermination de non retour des chaleurs :

Les vaches qui ne reviennent pas en chaleurs après 21jours suite à une insémination peuvent être présumées pleines (WATTIAUX ; 1995).Cependant une vache peut ne pas revenir en chaleurs suite à une cause pathologique comme la persistance du CJ. 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 60jours après une saillie (WATTIAUX ; 1995).

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

Cette technique permet de confirmer avec certitude la gestation à partir de 35eme jour, soit au moins 10-15jrs plus tôt pour l'exploitation transrectale. Par contre, son cout élevé entravé son utilisation courante chez les bovins. Elle repose sur la détection, en 1<sup>er</sup> lieu de la

vésicule embryonnaire puis plus tardivement de l'embryon lui-même, on sent des liquides fœtaux. (Arthur ; 1989).

### **8-3-Le niveau de progestérone circulant dans le sang et le lait :**

Ce diagnostic constitue une technique de certitude théorique pour la non gestation. Un faible taux de progestérone, un cycle après l'insémination artificielle exclut toute gestation (SZENCI et al ; 1998). Le dosage se fera entre 22-24 jours de gestation (le CJ n'est plus sécrétant), les vaches pleines ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 1mg /ml dans le sang et 3,5mg / ml dans le lait (SCHEARER, 2003).

### **8-4-Palpation transrectale :**

La palpation transrectale est une méthode de diagnostic courante de la gestation bovine. C'est une technique simple, immédiate, précoce et fiable. Elle offrait la possibilité de confirmer ou non un état de gestation, d'en déterminer le stade, de vérifier la viabilité fœtale, 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, on sait, on assurera successivement l'examen de col de l'utérus, du corps, de l'ovaire et des artères utérines (WATTIAUX, 1995).

## **9-Les paramètres de la reproduction :**

**9-1-L'Age au premier vêlage :** (WILLIANSO, 1987) fixe comme objectif souhaitable un âge au premier vêlage de 24 à 26 mois, HANZEN 1994 ; rapporte aussi que l'âge moyen au premier vêlage est de 28 mois chez les races laitières et viandeuses.

**9-2-Intervalle vêlage-vêlage :** l'index de fécondité qui représente la production d'au moins un veau par vache doit être inférieur à un an, les intervalles inter vêlages allongés ont des répercussions néfastes sur la production laitière (LAUDRELLE, 1974), GILBERT et al(1995) indiquent que l'intervalle vêlage-vêlage est la somme du délai de la mise à la reproduction et le temps perdu en raison des échecs d'IA et la durée de la gestation.

**9-3-Intervalle vêlage-première insémination :** Il correspond au délai de la mise à la reproduction, cet intervalle influe de façon très nette sur la fertilité de la vache, l'intervalle vêlage-première insémination doit être au maximum de 90jrs (La moyenne est entre 40 et 69jrs) (SOLTNER, 2001), CHAMPY (1982) trouve 28,9% de réussite entre 0 et 4j après vêlage contre DENIS (1978) rapporte qu'à partir du 60j post- partum le taux de réussite est meilleur.

**9-4-Intervalle vêlage-insémination fécondante :** Cet intervalle traduit le délai nécessaire à l'obtention d'une insémination fécondante ou le temps perdu pour non fécondation (SOLTNER, 2001), l'infécondité caractérise d'avantage l'exploitation allaitante (VIF ; 125j) que mixte (VIF ;117j) ou laitière (vif ; 111j), (HANZEN, 2006).





CHAPITRE III

## Chapitre III : Les facteurs limitant la réussite de l'IA

### 1-Les facteurs liés à l'animal :

#### 1-1-F acteurs zootechniques :

**1-1-1-Age :** ORSET et WRIGHT(1992) ont constaté une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de lactation, en effet des génisses laitières sont plus fertiles que les vaches (HANZAN, 1994), 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 périnatale et de l'anoestrus post -partum caractérisent d'avantage les primipares (GREGORY et al 1990) à l'inverse il ya une augmentation avec l'âge de la fréquence des gestations gémellaires, des retentions placentaires, des retards d'involution utérine, des métrites, des fièvres vitulaires, et des kystes ovariens (BIGRA POULIN et al 1990, DOHOO et al , 1984).

**1-1-2-Race :** Certaines races sont plus fertiles que les pies noires, qui le sont plus que les montbéliardes (MIALOT, 1997) .

**1-1-3-Etat corporel :** L'état corporel est une méthode d'estimation des réserves adipeuses et musculaires des animaux (WILD NAN et al, 1982 ; EDNOSON et al 1989 ; FERGUSON et al 1991), le taux de réussite à la première insémination apparait significativement inférieur (D'environ 10% ) chez les vaches mettant bas avec une note d'état corporel insuffisante (2,5), les femelles dont la note d'état est supérieure à 3,5 en vêlage ou en première insémination présentent un intervalle V.IAF significativement réduit par rapport aux autres animaux au même stade (LOPEZ GATIUS et al, 2003) .STEPFFAN et HUMLOT (1985) pensent que les vaches dont l'état corporel est inférieur à la normale ont une fertilité inférieure d'environ 10% et présentent un retard de fécondation de 13 jours, les vaches grasses en revanche ont une fertilité satisfaisante et ne présentent ni retard d'insémination ni de fécondation, il est à noter aussi tant que l'état corporel est bon au moment du vêlage, la perte de poids et l'infertilité du post-partum sont moins manifestés (HARESIGN et al, 1979).

#### 1-2-Problèmes et pathologies :

**1-2-1-Rétention placentaire :** La rétention placentaire ,encore appelée rétention des annexes foétales ou non délivrance ,est définie par un défaut d'expulsion des annexes foétales après l'expulsion du fœtus au-delà d'un délai considéré comme physiologique ,la rétention placentaire a une fréquence comprise entre 1,96 et 55% (VALLET et BADINAND, 2000) ,les facteurs prédisposant et déterminant de la rétention placentaire ont été analysés par différents auteurs(BADINAND et SENSENBRENNER, 1984) , l'avortement ,l'accouchement dystocique ,la césarienne ,la fièvre vitulaire, constituent parmi d'autres des facteurs prédisposant à la rétention placentaire ,elle a été également imputé a un état corporel excessif des animaux (MORROW et al ,1979), a des carences en vitamines et minéraux(HURLEY et DOANE ,1989),la rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrite (BIRGASE et al , 1990) et acétonémie (KEY,1978) , elle entraine un échec pour l'insémination (MARTIN ,1986) .

**1-2-2-Mortalité périnatale :**Résulte plus fréquemment d'un état corporel excessif de la mère au moment du vêlage ,d'une augmentation du poids du fœtus et d'une gémellité(HANZEN ,



2006), d'une fréquence moyenne évaluée à 4,1% (STEVENSON et al 1987). Sa fréquence diminue avec l'âge de la mère et l'augmentation de la durée de la gestation simple ou multiple (HANZEN, 2006), les vaches et les génisses qui vêlent d'un veau mort-né sont plus disposées à la rétention placentaire ou au développement d'une métrite (VALLET et al, 1987).

**1-2-3-Métrite** : Sont des inflammations de l'utérus, caractérisées par une fréquence comprise entre 2,5 et 3,5% (GROHN et al 1990). Cette fréquence varie avec la saison et le caractère dystocique de l'accouchement ou la manifestation de complications placentaires ou métaboliques, les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ration distribuée pendant le tarissement ne peuvent être négligés (HANSEN, 2006). Ces affections empêchent la progression des SPZ et la vie de l'embryon (BENCHARIF et TAINURIER, 2003). Les métrites s'accompagnent d'infertilité et d'infécondité et une augmentation du risque de réforme, elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, des lésions ou encore des kystes ovariens (DOHOO et MARTIN, 1984).

**1-2-4-Pyomètre** : C'est une accumulation de pus dans l'utérus, leur fréquence peut passer de quelques cas à plus de 50% des vaches de troupeau, la conséquence en est la stérilité définitive (SOLTNER, 1993).

**1-2-5-Vaginite** : Est due à des traumatismes des non délivrances et du prolapsus vaginal, souvent entraîne une stérilité temporaire (KIADI, 2008).

**1-2-6-Kyste ovarien** : Chez la vache, un kyste ovarien est défini comme une structure de type folliculaire dont la taille est supérieure à 2,5 cm et qui persiste plus de 10 jours, selon FOURICHON et al 2000 ; le premier œstrus est retardé de 4 à 7 jours en moyenne, la première insémination est retardée de 10 à 13 jours en moyenne, en fin le pourcentage de réussite à la première insémination est diminué de 11 à 20%, la plus part des kystes se développant durant le post-partum régressent spontanément. Le kyste ovarien a une fréquence comprise entre 3,8 et 35%. Divers facteurs ont été associés à l'apparition d'une structure kystique chez la vache, la génétique, la production laitière, l'âge la saison (DERVAUX et ECTORS, 1980).

**1-2-7-Fièvre vitulaire** : Appelée aussi parésie ou hypocalcémie de la parturition, affecte 0,4 à 10,8% des vaches laitières (BIGRAS POULIN et al, 1990), les vaches souffrant des désordres métaboliques comme la fièvre vitulaire ont une grande incidence de désordre de reproduction et un faible taux de conception, le taux de conception à la première IA serait de 38% pour les vaches traitées de fièvre vitulaire, alors qu'il est de 47% pour les vaches saines (SMITH, 1992).

**1-2-8-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). La fréquence des accouchements dystociques est importante chez les primipares que chez les pluripares (THOMPSON et al, 1983), 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 réduit la fertilité et augmente la stérilité suite à une influence négative sur le rétablissement de l'activité ovarienne (GRIMARD et al, 1992).



**1-3-Les facteurs d'ordre fonctionnel :**

**1-3-1- Anoestrus :** l'anoestrus post- partum est défini comme étant l'absence de manifestations œstrales jusqu'à 60 jours post -partum ,représente le facteur majeur responsable de l'allongement de l'intervalle V-V et de la une perte économique substantielle (HANZEN , 2007), l'incidence de l'anoestrus post- partum sur un troupeau varie entre 10 et 40% (FISHER et al ,1998).La remise à la reproduction post-partum est conditionnée par deux facteurs essentiels :involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne (DRION et al , 2002).

**1-3-2-Involution utérine :** L'involution utérine se définit comme étant le retour de l'utérus a son poids et à sa taille l'avant parturition (AGUER et CHASTANT- MAILLARD ,1998) ,les hormones intervenant dans le contrôle de l'involution utérine sont représentées essentiellement par les PGF2 $\alpha$  et secondairement par les œstrogène , la durée d'involution utérine et cervicale est normalement d'une trentaine de jours ,elle est soumise a l'influence de divers facteurs tels le nombre de lactation , la saison ou la manifestation par l'animal des complications infectieuses ou métaboliques au cours du post- partum (HANZEN , 2006),le facteur infectieux à l'origine d'un retard réduirait de manière significative la fertilité ultérieure de la vache(HANZEN et al , 1996 ) .

**1-3-3- La reprise de l'activité ovarienne au cours du post- partum :**La reprise d'une activité ovarienne après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de la GnRH et une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone, ces phénomènes sont acquis vers le 10<sup>ème</sup> jours du post-partum chez la vache laitière et entre le 20<sup>ème</sup> et le 30<sup>ème</sup> jour suivant le vêlage chez la vache allaitante ,la reprise de l'activité ovarienne a une durée comprise entre 20 et 70 jours en bétail laitier (HANZEN et al , 1996) . La reprise précoce de cette activité ovarienne post-partum chez la vache doit permettre la réalisation dans les délais requis , d'un intervalle vêlage 1<sup>er</sup> service de 55jours et un intervalle vêlage -conception de 85 jours (HADEF,2007) , des retards dans l'initiation de l'évolution et de l'expression des signes œstraux sont associés avec des taux de conception réduits et des intervalles vêlage -conception allongés ,une meilleure fertilité se voit chez les vaches inséminées après avoir présenter plusieurs œstrus avant le début de la période de reproduction que chez celles inséminées lors de leur premier œstrus (HADEF , 2007), les facteurs responsables de l'anoestrus sont multiples (HANSEN , 1986) , ils concernent l'alimentation , le niveau de production laitière, la saison , l'âge de l'animal , les troubles métaboliques tels l'acétonémie ou l'infection de l'utérus , mais surtout le caractère allaitant ou lactation de l'animal(BIOSO ,2006).L'anoestrus constitue un facteur d'infécondité et d'infertilité , habituellement défini par la présence d'un kyste sans présence simultanée d'un CJ ,la manifestation par l'animal d'une pathologie kystique accroît le risque de réforme et entraîne de l'infécondité et de l'infertilité ,c'est par ailleurs une pathologie dont le risque de réapparition au cours de la lactation suivant a été démontré (HANZEN et al,1996)

**1-3-4-Repeat- Breedings :** Désignant à l'origine les femelle non fécondées après trois inséminations fait sur des cycles de dure normale de 18à24jours (VALLET et BADINAND ,2000).



**1-3-5-Chaleurs irrégulières :** les cycles courts sont plus fréquents et représentent un phénomène normal au cours du post- partum ,mais deviennent pathologiques si leur durée est inférieure à 10jours mais certains animaux peuvent avoir des chaleurs espacées de plus de 24jours on parlera respectivement des cycles longs , la fréquence de l'apparition des cycles longs dépend particulièrement de la bonne détection des chaleurs ,en particulier si la durée des cycles correspond à un multiple de la durée normale (HUMBLOT et THIBIER , 1977).

## **2-Facteurs liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage :**

**2-1-L'éleveur :** c'est l'acteur principal qui conditionne la réussite ou l'échec de l'IA par son comportement et ses jugements vis-à-vis de l'IA, de la conduite de son élevage et la détection des chaleurs (BELEKHEL ; 2000).

**2-2- Alimentation :** La reproduction est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire, ainsi selon diverses études menées en France rapportées par COURTOIS (2005), l'alimentation est responsable de près de 60% des troubles de la reproduction, et de nombreux auteurs ont signalé que la fertilité de la vache peut être très largement influencée par la nutrition au moment de l'IA, ceci peut se produire à la suite d'un changement du régime alimentaire, ou encore après une perte de poids de l'animal (HARESING, 1981).Plusieurs études rapportent que les vaches qui perdent du poids aux alentours du moment de l'IA auront moins de chance d'être fécondées par rapport à celles qui en gagnent (YOVDZN et KING, 1977). Cependant DREW (1981) a rapporté que l'effet important que joue la nutrition sur la fertilité des génisses préparées à travers une synchronisation de l'œstrus, et qui se manifeste par une baisse du taux de fécondité quand celles-ci subissent un changement du régime alimentaire trois semaines avant le jour prévu pour l'IA .

### **2-2-1-Déficit énergétique :**

**\*Durant le tarissement :** Le déficit énergétique est responsable pour COURTOIS (2005) de plus de la moitié des échecs à l'IA. Un bilan énergétique négatif pendant cette période se traduit par amaigrissement de l'animal et une insuffisance de l'état corporel au moment du vêlage (COURTOIR ,2005),or d'après TILLARD (2007), cette perte de poids avant vêlage est associée a une durée d'anoestrus plus longue ,des mises bas lentes et difficiles ,des retentions placentaires ,des métrites ou de boiteries ,mais aussi une aggravation du déficit énergétique post vêlage .Une sous alimentation énergétique ante partum pourrait également indure, selon TILLARD(2007) une mobilisation précoce des réserves graisseuses ,une stéatose hépatique et une réduction du métabolisme hépatique qui pourraient être impliqués dans la diminution de la fertilité, le même auteur fait remarqué qu'un déficit énergétique ante- partum pourrait altérer la qualité des ovocytes au cours des premiers stades du développement folliculaire et affecter l'ovulation ultérieure.

**\*début de lactation :**le déficit énergétique en début de lactation semble être le facteur alimentaire ayant le plus d'impact sur la reproduction des vaches laitières (CALDWEL et al , 2003) .L'axe hypothalamo-hypophysaire et particulièrement la sécrétion du GnRH et du LH semble être très sensible aux variations du métabolisme énergétique (MONGET ,2004) ce qui sera à l'origine selon COURTOIS 2005 :d'un retard dans la reprise de la cyclicité avec un allongement des intervalles V-V, V-IAF et V-IA1, diminution de l'expression des chaleurs,



et augmentation du nombre de vache à trois IA et plus . D'autre part une lactation élevée associée a une insuffisance énergétique favorisent l'hypoglycémie et concourent indirectement à perturber la reprise de l'activité ovarienne (MIALOT et BADINAND, 1985).

**2-2-2-Déséquilibre d'azote** : le déficit et l'excès sont tous deux pénalisants pour la reproduction, cependant les carences en azote ne peuvent être impliquées dans la reproduction que lorsqu'elles sont fortes et prolongées (ENJALBERT ,1998).Mais les conséquences d'un excès d'azote dégradable sont plus fortes et plus nombreuses, elles entraînent selon ENJALBERT(1998)

-Un déficit énergétique accru en raison de la consommation d'énergie par le foie pour la détoxification de l'ammoniac absorbé par la muqueuse ruminale.

❖ **Conséquence de la circulation d'urée etNH3 :**

Diminution du PH utérin affectant la survie des SPZ ,effet toxique potentiel sur les SPZ et l'ovocyte voir l'embryon ,peuvent entrainer un allongement de l'intervalle entre les chaleurs ,diminution du taux de progestérone sanguin ,ces divers effets notés par cet auteur ont d'avantage de conséquence sur la réussite à l'IA que sur la durée de l'anoestrus post- partum .Le meilleur résultat de l'IA étant obtenu pour des urémies comprises entre 0,26et 0,30 g /l(BULTER et al , 1996) .

**2-2-3-Déséquilibre en minéraux .vitamines et oligo- éléments** : Trois principaux minéraux de l'alimentation de la vache laitière sont impliqués dans les problèmes de reproduction :

**a-Déséquilibre en minéraux :**

**-Calcium** : Hypocalcémie semble souvent être associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine, et finalement aux métrites (KAMGARPOUR et al, 1999), mais des prolapsus utérins, des difficultés au vêlage et une fréquence accrue des kystes ovariens, ont également été signalés par TILLARD (2007).

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

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

**b-Déséquilibre en Oligo-éléments et vitamines** : Les carences en cobalt, cuivre, iode, sélénium, vitamine A peuvent affecter les performances de reproduction (TILLARD, 2007).D'après HARISSON et al (1984), une carence en sélénium augmenterait le risque des kystes ovarienne. Une carence en vitamine A, affecte d'avantage le développement foetal que la fonction ovarienne, se traduisant par une diminution de taux de réussite de l'IA.



### 3-Facteurs liés au milieu :

**3-1-Hygiène :** Une bonne hygiène suppose lumière et obscurité, rayonnements solaires, température ambiante et exercice, cette hygiène peut être très différente selon que les animaux restent en permanence en pâturage ou toujours à l'étable (JASKOWSKY et al, 1996). La majorité des éleveurs ne respectent pas les normes d'hygiène des étables à savoir l'aération, l'état et la fréquence de changement de litière, ce qui affecte la fécondité du troupeau (Mérite) et réduit la réussite de l'IA (BELEKHEL, 2000).

**3-2-Type de stabulation :** le type de stabulation a un effet sur la réussite de l'IA, à travers la détection des chaleurs (BELEKHEL, 2000). Le contact avec des taureaux peut stimuler l'instinct sexuel et la fonction ovarienne. L'exercice journalier semble accélérant l'involution de l'utérus après le vêlage et le retour à une fertilité normale (SKOTT et WILLIAMS, 1962). Alors le type de stabulation est de nature également à modifier l'incidence des pathologies au cours du post-partum (HANZEN, 2006). Les désordres de reproduction causés par les infections sont fréquemment constatés chez les vaches en stabulation entravée (SKOTT et al, 1995).

### 4-facteurs liés au climat :

**4-1- La température :** l'effet de la température sur les performances de reproduction se traduit par une diminution des signes des chaleurs, par l'augmentation de la progéstonémie et diminution de la concentration des œstrogènes (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'IA) (CAVESTANY et al, 1985).

**4-2-Saison :** En région tempérée, la fertilité était plus élevée en printemps qu'en hiver ou en automne (ANDERSON, 1966), cette faible fertilité en saison d'automne et d'hivers est la grande difficulté à détecter les chaleurs et la courte durée du jour (ROINE, 1977). En région tropicale, une faible fertilité est observée durant la période sèche, les principaux échecs se manifestent par une augmentation du nombre d'IA par conception et de anoestrus.

### 5-Facteurs d'ordre technique :

**5-1-Défaut de détection de chaleurs :** la détection des chaleurs semble être le principal facteur responsable des pertes économiques en reproduction (BRASSARD et al, 1997), une mauvaise détection contribue selon (HANZEN, 2008) à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation, dans certains cas même avec de très bonnes conditions de détection, l'efficacité effective dépend des vaches ; œstrus raccourci, manifestations nocturnes et chaleurs silencieuses ; ces dernières sont plus fréquentes en hiver surtout en stabulation entravée (WILLIAMSON et al, 1972).

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

**5-2-Facteurs liés à la semence :**

**5-2-1-Qualité de semence :** l'infertilité de la vache peut être due à la mauvaise qualité de semence (HANZEN, 2000), cette dernière 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 congelée pour un même taureau d'un lot, de paillette à un autre (PENNER, 1991 ; BRUYAS et al, 1998). Les facteurs de variation de la fertilité des spermatozoïdes sont multiples, notamment les caractéristiques individuelles de chaque géniteur, la concentration des semences, ainsi que le type des dilueurs, le taux de congélation, le niveau du glycérol, le temps d'équilibration de glycérol avant le processus de congélation et protocole de décongélation (ILERI,1993).

**5-2-2Mauvaise conservation de semence :**

Des paillettes contenant le sperme congelé doivent être dégelées dans de l'eau chauffée (32°C à 37°C) pendant au moins 30 secs pour s'assurer que le sperme atteint cette température. Exposant le sperme à la lumière du soleil, la poussière, l'eau, les produits chimiques, le changement de température soudain ou une manipulation peu soigneuse peuvent réduire des taux de conception (BENLEKHEL A et al, 2000).

**5-2-3-Pouvoir fécondant de la semence congelée :** Les analyses du taux de conception indiquent que les résultats sont comparables, qu'il s'agisse du sperme congelé ou de sperme frais conservé dans les conditions habituelles et utilisé 20h après la récolte (AMADOU-N'DIAYE M et al, 2003 ; DERIVAUX J et ECTORS F , 1987) .

**6-Facteurs liés à l'inséminateur :****6-1-Technicité :**

**L'inséminateur:** Sa technicité et son savoir faire influencent fortement la réussite de l'IA, l'agent inséminateur intervient à tout les niveaux depuis la manipulation des semences lors de stockage jusqu'à sa mise en place finale ; en passant par l'organisation des tournées, la détection des chaleurs (BELEKHEL, 2000).

**6-2-Technique de l'insémination :**

Le retrait rapide de pistolet ne peut permettre au sperme de coller de nouveau dans le vagin. Passant le pistolet le mouvement trop loin vers l'avant ou excessif du pistolet dans l'utérus pour endommager la doublure fragile de l'utérus. L'hygiène faible ayant pour résultat la contamination du pistolet, peut présenter d'infections dans l'utérus. (SOLTNER, 2001).

**6-3-Le moment de l'insémination :**

**-Le moment de l'insémination par rapport 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 60eme jour du post partum et se maintient entre le 60eme et le 120eme jour, puis diminue par la suite (HILLERS et al, 1984 ; ELDON et OLAFSON, 1986). L'insémination effectuée avant le 40eme jour post-partum n'est suivie de fécondation que dans 30%



(LAGNEAU, 1981), la réduction d'un jour du délai première insémination s'accompagne d'une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (ETHERINGTON et al, 1985).

**-Le moment de l'insémination par rapport à l'œstrus :** La variation de la durée des chaleurs, du moment de l'ovulation, ainsi que la difficulté de la détection des chaleurs conduisent à un échec de la conception causée par une insémination faite à un mauvais moment par rapport aux chaleurs (THIBAUT, 1994). Depuis longtemps, il est recommandé de respecter un intervalle moyen de 12h entre la détection des chaleurs et l'insémination (BARRET et CASIDA 1986 ; FOOT et al, 1981), l'avantage met l'accent sur l'importance du moment de l'IA par rapport à l'ovulation qui conditionnerait plus le risque d'absence de fertilisation ou fertilisation anormale conduisant à une augmentation de la mortalité embryonnaire (GWAZDANSKAS et al, 1986). Les meilleurs taux de gestation sont obtenus lorsque les animaux sont inséminés au cours des 6 dernières heures de l'œstrus et les résultats sont satisfaisants (HANZEN, 2000).

**6-4-L'endroit anatomique de l'IA :** Les techniques de la mise en place de la semence visent à la déposer le plus en avant possible dans les voies génitales femelle (GILBERT et al, 1995), selon (GARY et al, 1993) il y a réduction du taux de conception de 22% si l'insémination ne dépose pas la semence dans l'utérus, mais uniquement dans l'exocol ou le canal cervical.

Au niveau du cervix, la mortalité spermatique est influencée par les actions des facteurs immunologiques, le mucus cervical renferme des immunoglobulines susceptibles de réagir avec les antigènes portés par les spermatozoïdes et de provoquer l'agglutination et immobiliser de ces dernières (DERIVAUX et ECTOR, 1980).

#### **7-Autres facteurs :**

**7-1-Génétique :** L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0,01 et 0,05, il serait donc très difficile de réaliser un programme de sélection basé sur ces paramètres (HANZAN et al, 1996), il a été mis en évidence dans différentes études une corrélation génétique négative chez les bovins entre la fertilité femelle et la production du lait, cette corrélation génétique avec la production mesurée au début de lactation est défavorable (-0,3 à 0,5) de sorte qu'une sélection orientée uniquement vers la productivité laitière dégrade probablement le taux de réussite de -0,3 à -0,5 point par an (BIOCHARD et al, 2002).

#### **7-2-Effet du niveau de la production laitière et allaitement :**

**\*Production laitière :** la production laitière serait reliée négativement au retour à une augmentation en début de lactation est négativement corrélée avec l'expression des chaleurs vêlage-insémination artificielle d'un troupeau sont d'autant plus faibles que la production laitière y est forte, la production laitière à l'IA présente une influence significative sur la mortalité embryonnaire tardive, plus fréquente chez les vaches fortes productrices (DISENHAUS et al, 2005).

### **\*Allaitement :**

De nombreuses observations hormonales ou zootechniques rapportées par (HANZEN (2007), confirment l'effet inhibiteur de la succion du pis sur la reprise d'une activité ovarienne au cours du post-partum, une vache allaitante a donc 8,1 fois plus risque d'être en anoestrus à 60jrs post- partum qu'une vache tarie (DUCROT et al 1994), l'allaitement se traduit notamment par une réduction de la sécrétion de GNRH et de la sensibilité hypophysaire à l'action stimulatrice de cette dernière (HANZEN, 2007).

**Numéro de lactation :** La baisse de la fertilité s'accroît avec la parité et entre la 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> IA, et la 1<sup>er</sup> parité elle est expliquée par un bilan énergétique plus faible (consommation plus faible) et aux besoins énergétiques pour la lactation et la croissance (BOUCHERD E, 2003)

**7-3-La gémellité :** La gémellité des bovins est jugée pénalisante à cause de la réduction du poids à la naissance de chaque veau (-20% par rapport à un veau simple), de l'augmentation de la mortalité, et des problèmes d'intersexualité dus au free-martinisme (BODIN L et al, 2003).

**7-4-Taille du troupeau :** des études concluent à la diminution de la fertilité des vaches avec la taille du troupeau, l'effet est variable avec une bonne détection des chaleurs et d'un moins bon rationnement individuel (LABEN et al, 1982). Cette constatation est sans doute imputable au fait que la première insémination est habituellement réalisée plus fréquemment dans ces troupeaux entraînant une augmentation du pourcentage de Repeat-Breedings (HANZEN, 2006).



# Partie Expérimentale

# Partie Expérimentale

---

## **ENQUÊTE SUR LE TERRAIN :**

### **1-INTRODUCTION :**

L'insémination artificielle chez les bovins est largement utilisée dans les pays développés L'Algérie comme beaucoup d'autres pays en développement a tenté d'installer et de développer l'IA.

En raison de la fréquence et de l'importance des échecs de l'IA du troupeau bovin dans nos élevages, qui a par conséquent une importante perte économique. Il a été jugé de procéder à une enquête systématique relative à quelques facteurs responsables de l'échec d'IA dans les élevages bovins laitiers auprès des vétérinaires pratiquant l'IA.

### **2-BUT DE TRAVAIL :**

Les objectifs de notre enquête consiste à :

- Etudier les résultats de l'IA au niveau de trois wilayas : Médéa, Sétif et Blida.
- Etudier l'influence des différents facteurs s'opposant au non réussite de l'IA susceptible d'augmenter son taux d'échec.
- Etudier l'influence de certains paramètres d'élevage sur le taux de réussite de l'IA.

### **3-MATÉRIEL ET MÉTHODES :**

#### **3-1-DURÉE DU TRAVAIL :**

Notre travail a commencé en Décembre 2009 jusqu'au Juin 2010.

#### **3-2-MODALITÉS DU RECUEIL DES DONNÉS :**

Dans notre enquête, les informations ont été recueillies à partir d'un questionnaire anonyme (Voir annexe 01), tiré à 35 exemplaires et distribué suite à un déplacement personnel chez les vétérinaires pratiquant l'insémination artificielle dans les wilayas de Médéa, Sétif et Blida. Nous avons pu récupérer tout nos questionnaires.



## Partie Expérimentale

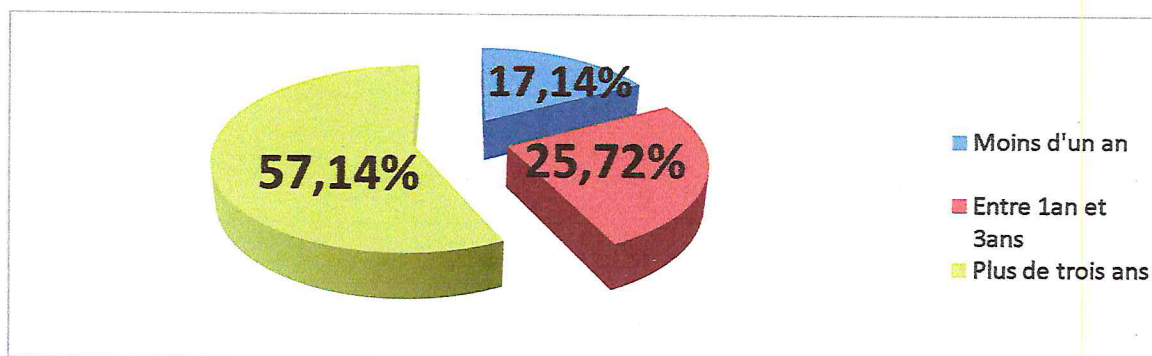
### 4-RÉSULTATS :

**Question 2 :** Depuis quand vous pratiquez l'IA ?

Notons que, sur le total de 35 inséminateurs interrogés la répartition du taux de réponses par ancienneté est rapportée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau n° 02 :** Répartition des réponses selon l'ancienneté des inséminateurs.

Tranches d'âges	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Moins d'un an	6	17,14%
Entre 1 an et 3 ans	09	25,72%
Plus de trois ans	20	57,14%

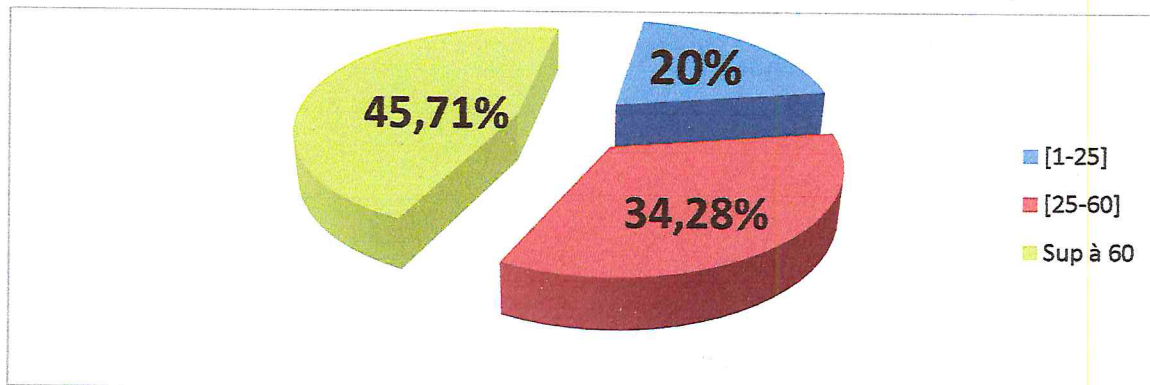


**Figure n°13 :** Répartition des réponses selon l'ancienneté des inséminateurs.

- A quelle fréquence ?

**Tableau n°03:** Répartition des réponses selon la fréquence de l'IA.

Fréquence	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
[1 à 25] / Mois	7	20%
[25 à 60] / Mois	12	34,28%
>60	16	45,71%



**Figure n°14 :** Répartition des réponses selon la fréquence de l'IA .

## Partie Expérimentale

**Question 3:** Quel intervalle, d'après vous, faut-il respecter entre :

Vêlage-Vêlage

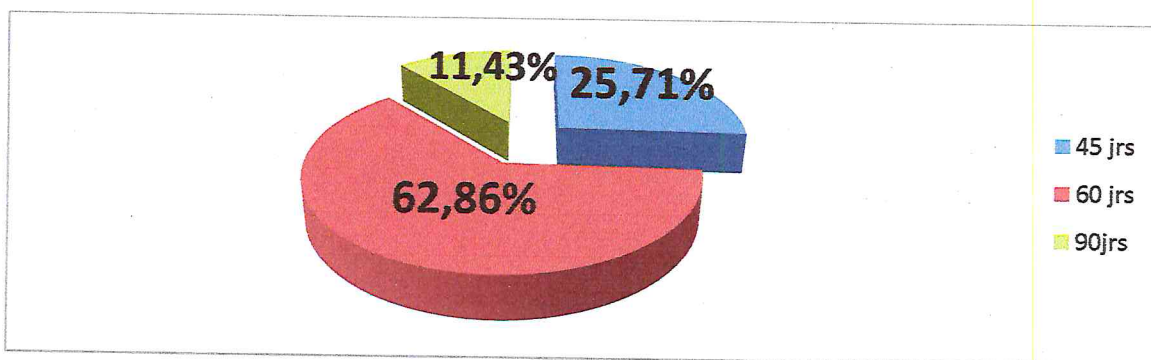
Vêlage- 1IA.

Vêlage- IA Fécondante

- Intervalle Vêlage- 1ere IA :

**Tableau n° 04 :** Répartition des réponses selon le paramètre vêlage- 1ere IA.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
45 jrs	9	25,71%
60jrs	22	62,86%
90jrs	4	11,43%

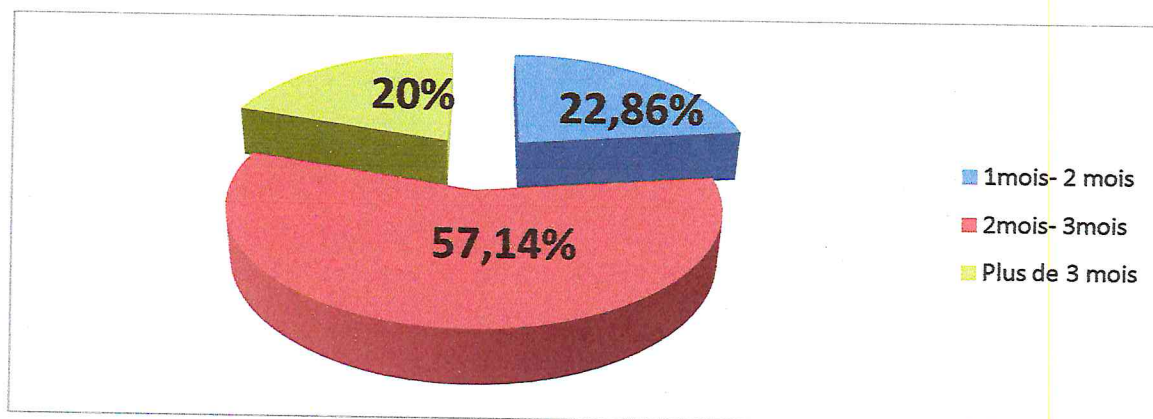


**Figure n° 15 :** répartition des réponses selon paramètre Vêlage- 1ere IA.

- Vêlage-Insémination Fécondante :

**Tableau n°05:** Répartition des réponses selon le paramètre Vêlage- Insémination Fécondante.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
1Mois-2 Mois	8	22,86%
2Mois-3Mois	20	57,14%
Plus de trois mois	7	20%



**Figure n°16 :** Répartition des réponses selon le paramètre Vêlage- IF.

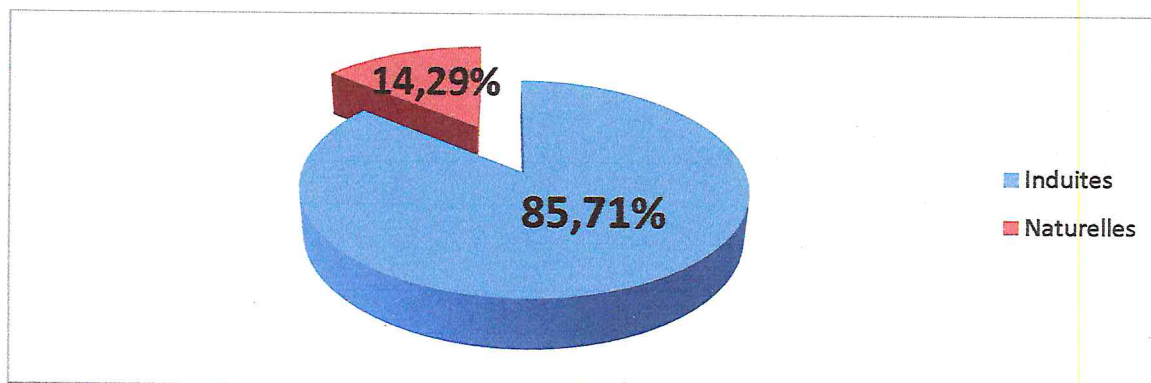


## Partie Expérimentale

**Question 4 :** D'après vous, l'échec de l'IA est plus rencontré lorsque vous insémez sur des chaleurs : Induites Naturelles

**Tableau n° 06 :** le taux d'échec de l'insémination artificielle selon le type des chaleurs.

Chaleurs	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Induites	30	85,71%
Naturelles	5	14,29%



**Figure n°17 :** Le taux d'échec de l'IA selon le type des chaleurs.

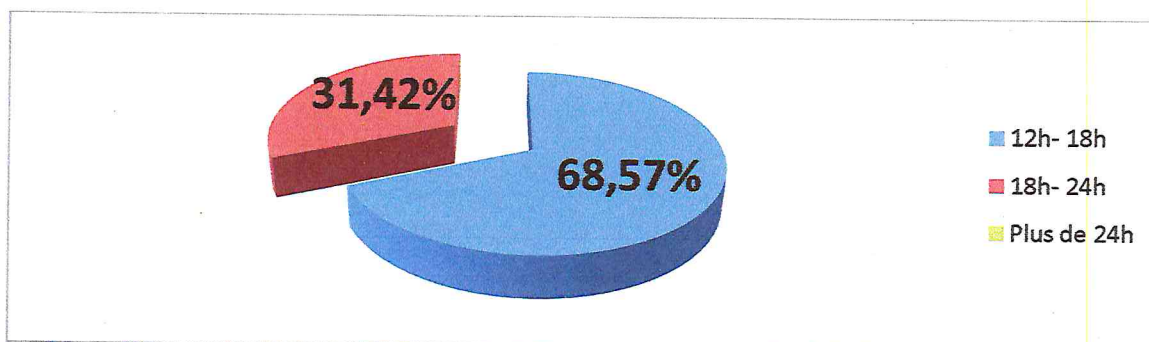
**Question 5 :** Lorsque vous insémez : 12h-18h après chaleurs.

18h-24h après chaleurs.

+ De 24h après chaleurs.

**Tableau n° 07 :** Répartition des réponses selon le moment d'insémination.

Moment de l'insémination	Le nombre d'inséminateurs	Pourcentage
12h-18h	24	68,57%
18h-24h	11	31,42%
Plus de 24h	0	0%



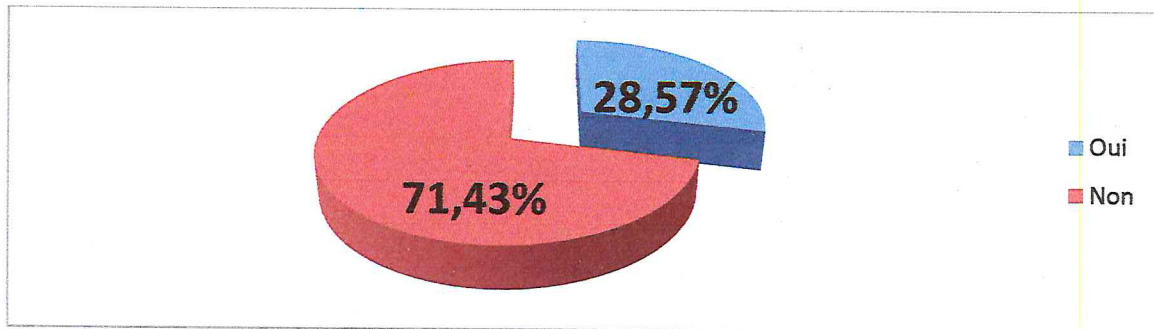
**Figure n° 18 :** Répartition de réponses selon le moment d'insémination.

## Partie Expérimentale

**Question 7:** S'assurez- vous du poids du taureau mentionné sur la paillette avant l'insémination ? Oui Non

**Tableau n°8:** La répartition des réponses selon le nombre d'inséminateurs qui s'assurent du poids du taureau.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Oui	10	28,57%
Non	25	71,43%



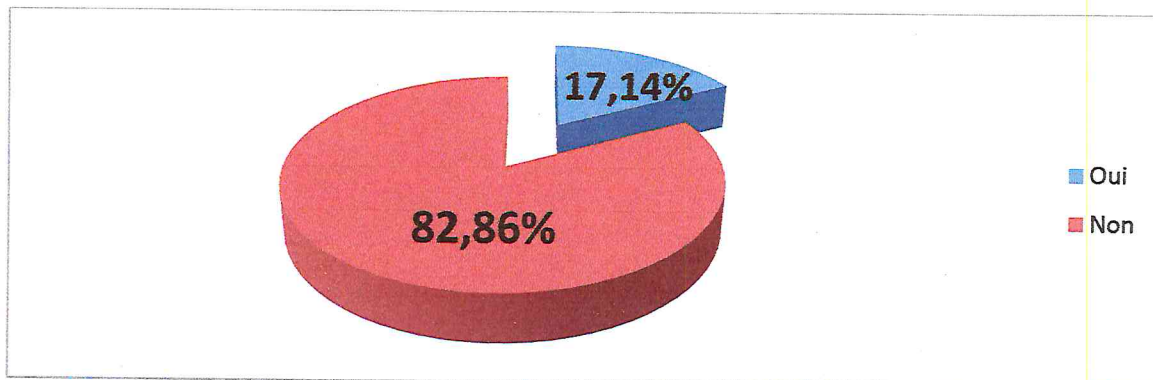
**Figure n° 19:** Répartition des réponses selon le nombre d'inséminateurs qui s'assurant du poids du taureau.

**Question 8 :** Nettoyez- vous votre matériel d'insémination ?

Oui Non

**Tableau n°9:** Répartition des réponses selon le nettoyage du matériel de l'insémination.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Oui	6	17,14%
Non	29	82,86%



**Figure n° 20:** Répartition des réponses selon le nettoyage du matériel de l'insémination.



## Partie Expérimentale

**Question 9 :** Lors de manipulation, vous utilisez des gants pour :

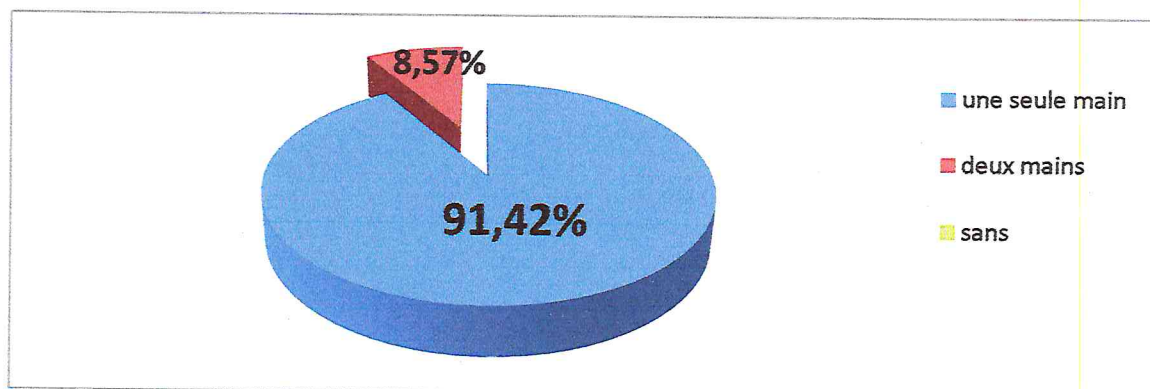
Une seule main

Les deux mains

Sans

**Tableau n° 10 :** Répartition des réponses selon l'utilisation des gants.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Une seule main	32	91,42%
Deux mains	3	8,57%
Sans	0	0%



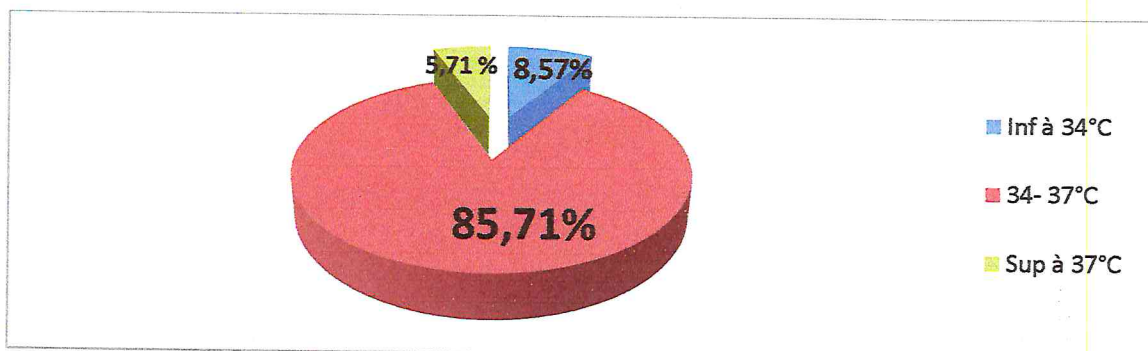
**Figure n° 21 :** Répartition des réponses selon l'utilisation des gants.

**Question 11 :** Quelle est votre conduite de décongélation ?    Température    Durée

- Température :

**Tableau n°11 :** Répartition des réponses selon la température de décongélation.

Température	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
< 34°C	3	8,57%
34-37°C	30	85,71%
>37°C	2	5,71%



**Figure n° 22:** Répartition des réponses selon la température de décongélation.

## Partie Expérimentale

- Durée :

Tableau n°12: Répartition des réponses selon la durée de décongélation.

Durée	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
>40	21	60%
< 40	14	40%

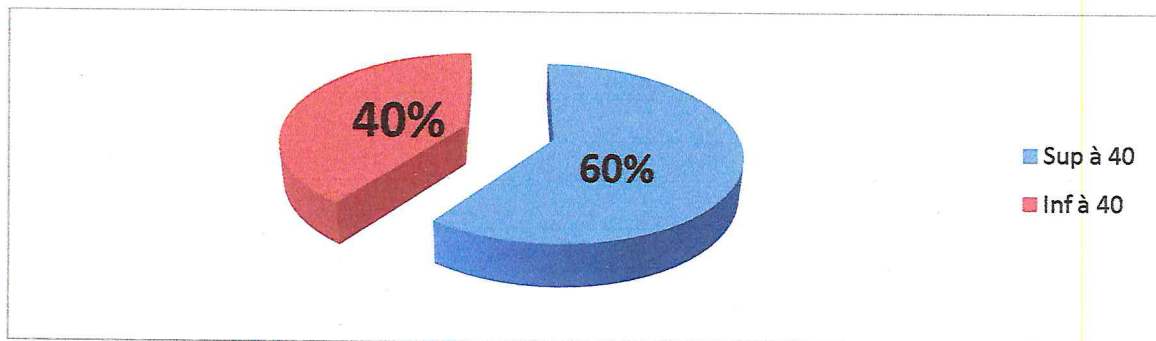


Figure n° 23: Répartition des réponses selon la durée de décongélation.

Question 12 : Par quel moyen faites-vous le suivi de gestation ?  
Exploration rectale

Echographie

Tableau n°13 : Répartition des réponses selon le moyen de suivi de gestation.

Moyen	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Echographie	2	5,71%
Exploration rectale	33	94,29%

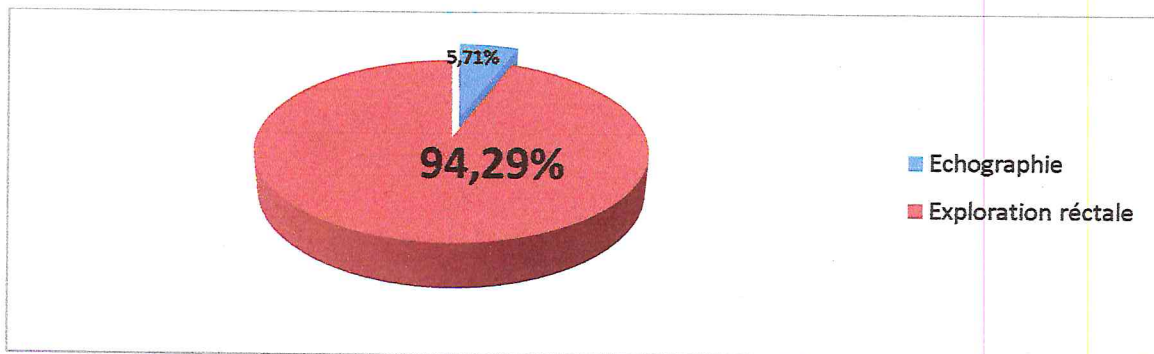


Figure n° 24: Répartition des réponses selon le moyen de suivi de gestation.



## Partie Expérimentale

- A quel moment ?

Tableau n° 14: Répartition des réponses selon le moment de suivi de gestation.

Moment	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
45 jrs	3	5,71%
2mois	8	22,85%
3 mois	25	71,42%

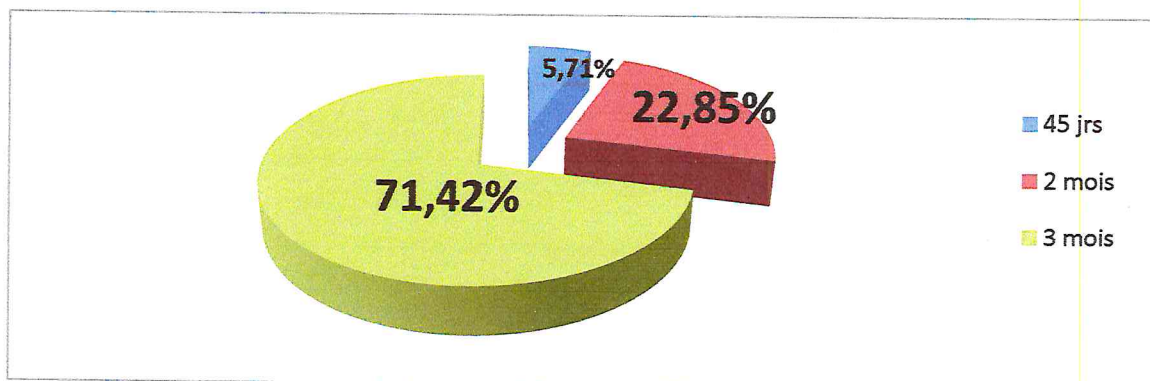


Figure n° 25: Répartition des réponses selon le moment de suivi de gestation.

Question 13 : A quel endroit déposez- vous la semence ?

Col                      Cornes                      Corps

Tableau n° 15: Répartition des réponses selon l'endroit de dépôt de la semence.

Endroit	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Col	0	0%
Corps	31	88,57%
Cornes	4	11,43%

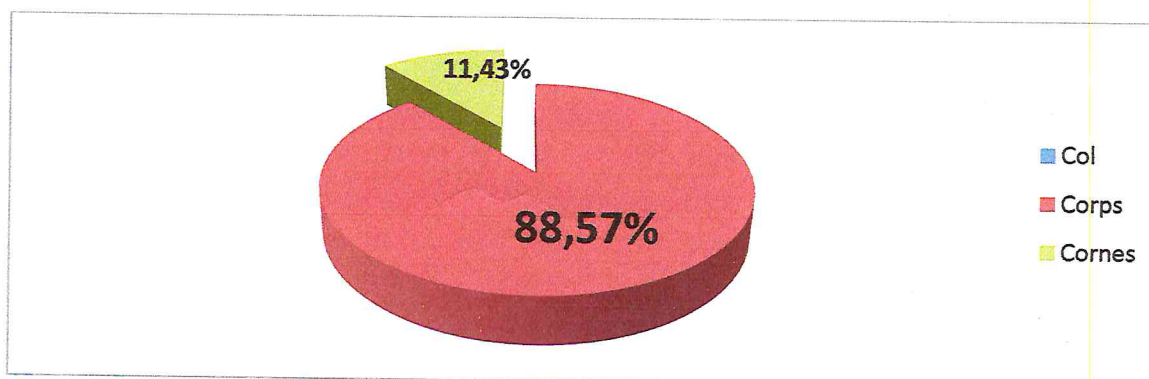


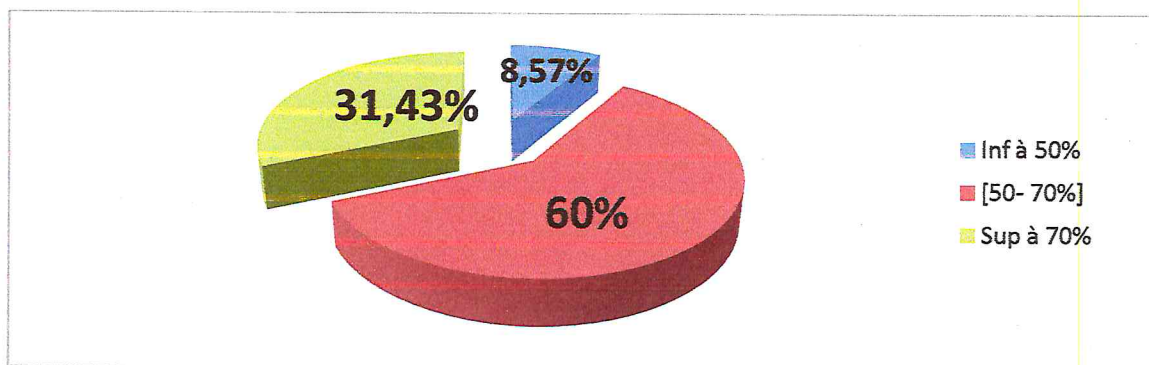
Figure n° 26: Répartition des réponses selon l'endroit de dépôt de la semence.

## Partie Expérimentale

**Question 14 :** Quel est le pourcentage de réussite lors de votre intervention ?

**Tableau n° 16 :** Répartition des réponses selon le pourcentage de réussite de l'IA.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
< 50%	3	8,57%
[50- 70%]	21	60%
>70%	11	31,43%



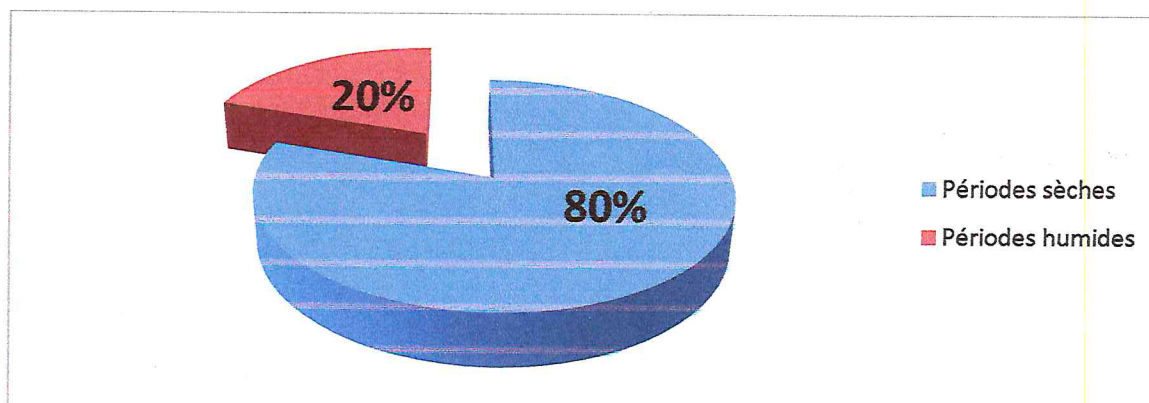
**Figure n° 27:** Répartition des réponses selon le pourcentage de réussite de l'IA.

**Question 15 :** A quelle période, vous rencontrez le plus souvent des échecs de l'IA ?

Périodes sèches                      Périodes humides

**Tableau n°17:** Répartition des réponses selon la période d'échec.

Périodes	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Sèches	28	80%
Humides	7	20%



**Figure n° 28:** Répartition des réponses selon la période d'échec.



## Partie Expérimentale

**Question 16 :** Echecs, dans des élevages à stabulation :

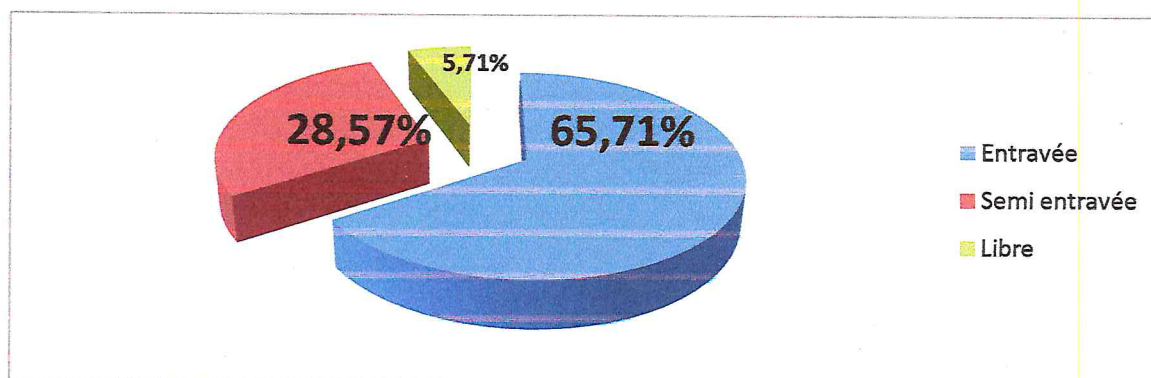
Entravée

Semi entravée

Libre

**Tableau n° 18 :** Répartition des réponses selon le type de stabulation.

Type de stabulation	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Entravée	23	65,71%
Semi entravée	10	28,57%
Libre	2	5,71%

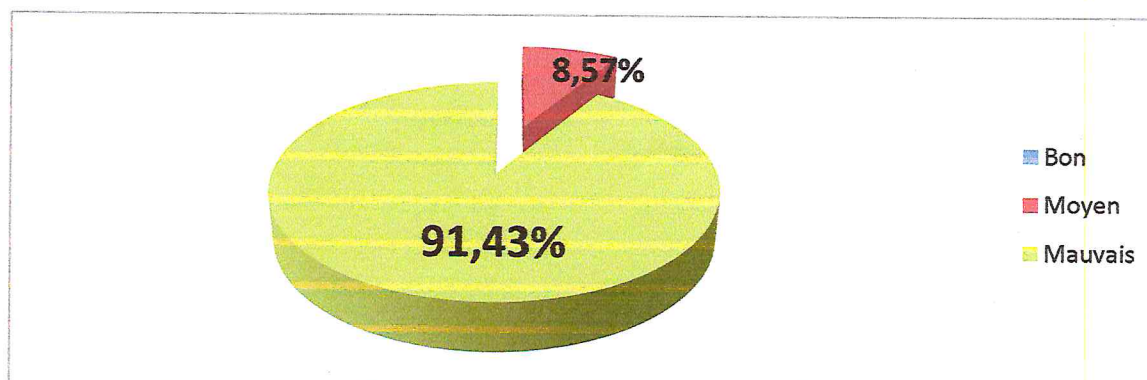


**Figure n°29 :** Répartition des réponses selon le type de stabulation.

**Question 17 :** Echecs, avec un état corporel : Bon Moyen Mauvais

**Tableau n° 19 :** Répartition des échecs selon l'état d'embonpoint.

Etat corporel	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Bon	0	0%
Moyen	3	8,57%
Mauvais	32	91,43%



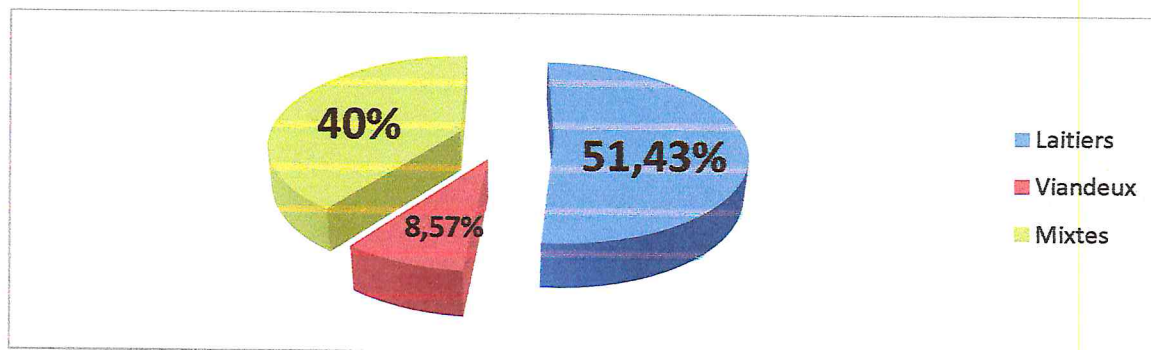
**Figure n°30 :** Répartition des échecs selon l'état d'embonpoint.

## Partie Expérimentale

**Question 18 :** Echecs, dans des élevages : Laitiers      Viandeux      Mixtes

**Tableau n°20:** Répartition des échecs selon le type d'élevage.

Type d'élevages	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Laitiers	18	51,43%
Viandeux	3	8,57%
Mixtes	14	40%

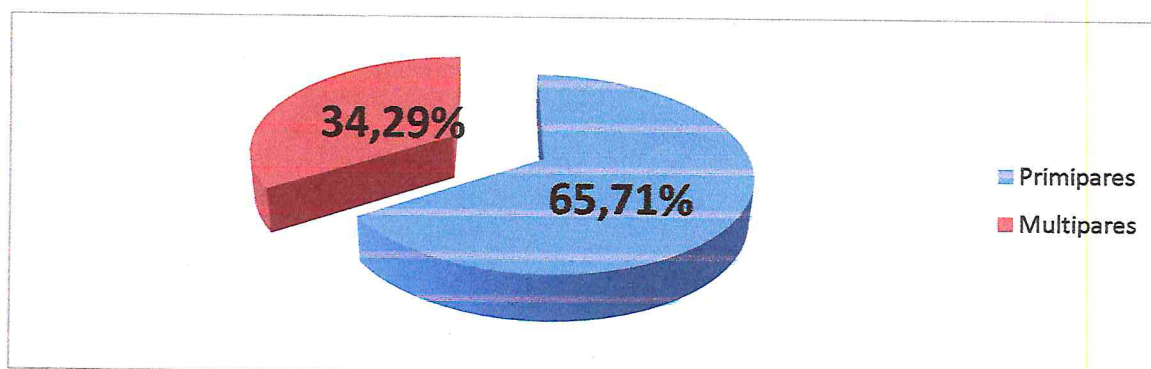


**Figure n° 31:** Répartition des échecs selon le type d'élevage.

**Question 19 :** Chez des vaches :      Primipares      Multipares

**Tableau n°21 :** Répartition des échecs selon le numéro de lactation.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Primipares	23	65,71%
Multipares	12	34,29%



**Figure n° 32 :** Répartition des échecs selon le numéro de lactation.



## Partie Expérimentale

**Question 20** : Dans des élevages recevant une alimentation :

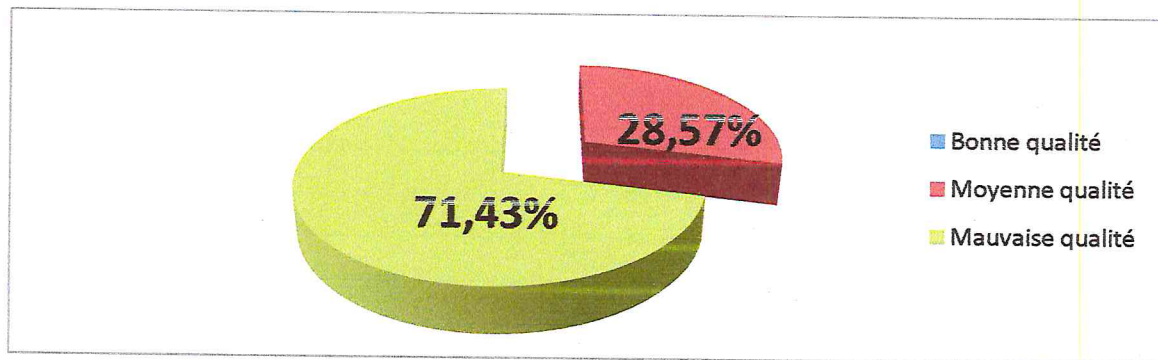
Bonne qualité

Moyenne qualité

Mauvaise qualité

**Tableau n°22**: Répartition des réponses selon la qualité d'alimentation.

Alimentation	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Bonne qualité	0	0%
Moyenne qualité	10	28,57%
Mauvaise qualité	25	71,43%



**Figure n° 33**: Répartition des réponses selon la qualité d'alimentation.

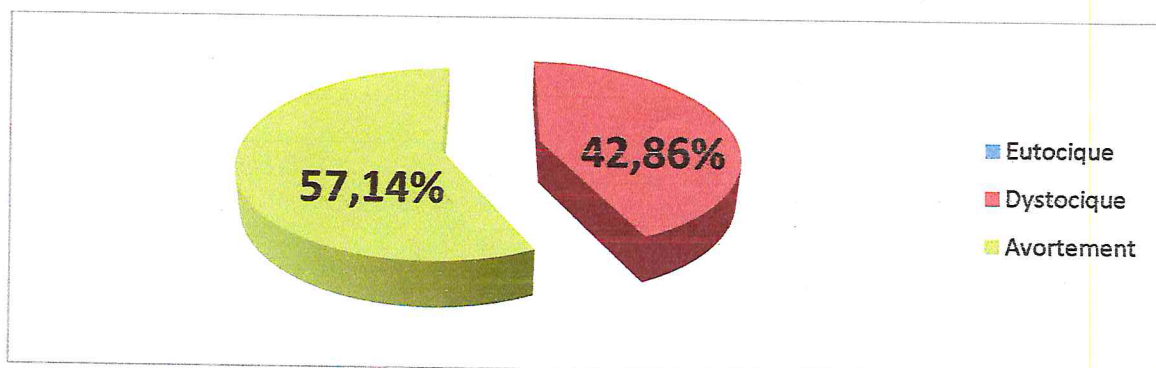
**Question 21** : Après un vêlage : Eutocique

Dystocique

Avortement

**Tableau n°23** : Répartition des réponses selon le type du vêlage.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Eutocique	0	0%
Dystocique	15	42,86%
Avortement	20	57,14%



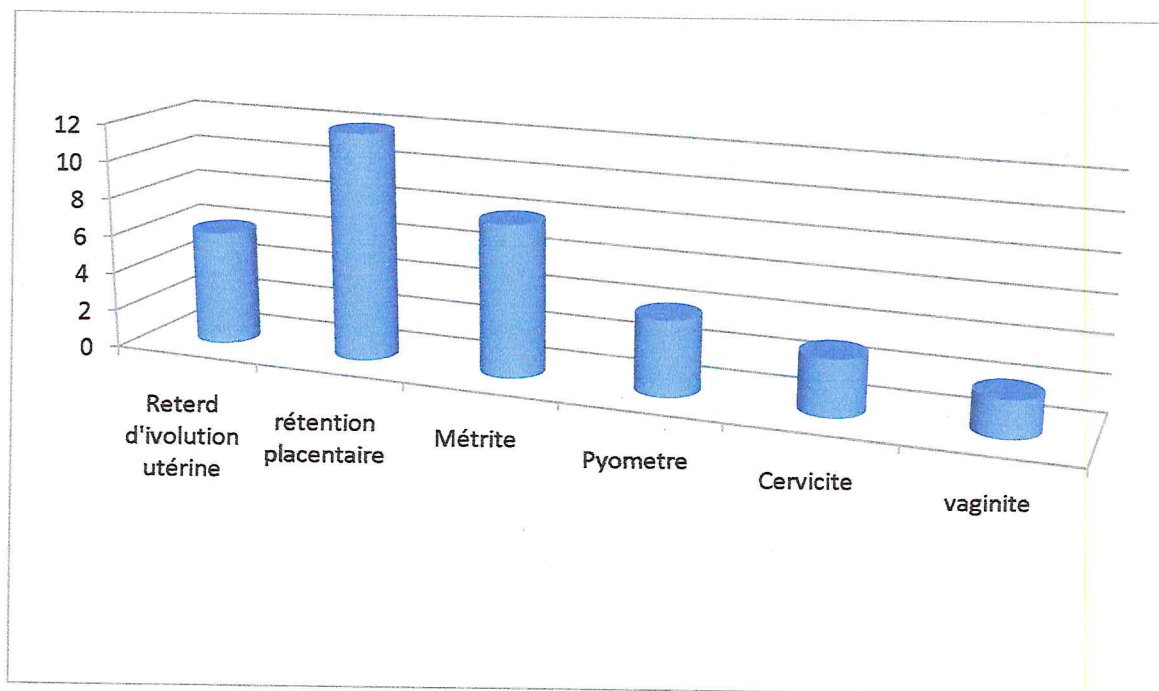
**Figure n° 34**: Répartition des réponses selon le type du vêlage.

## Partie Expérimentale

**Question 22 :** Classez par ordre l'échec de l'IA chez des vaches présentant : Retard d'involution utérine, rétention placentaire, métrite, pyomètre, cervicite, vaginite.

**Tableau n° 24 :** Répartition des réponses selon le classement de l'échec de l'IA.

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Retard d'involution utérine	6	17,14%
Rétention placentaire	12	34,29%
Métrite	8	22,86%
Pyromètre	4	11,43%
Cervicite	3	8,57%
vaginite	2	5,71%



**Figure n°35 :** Répartition des réponses selon le classement de l'échec de l'IA.



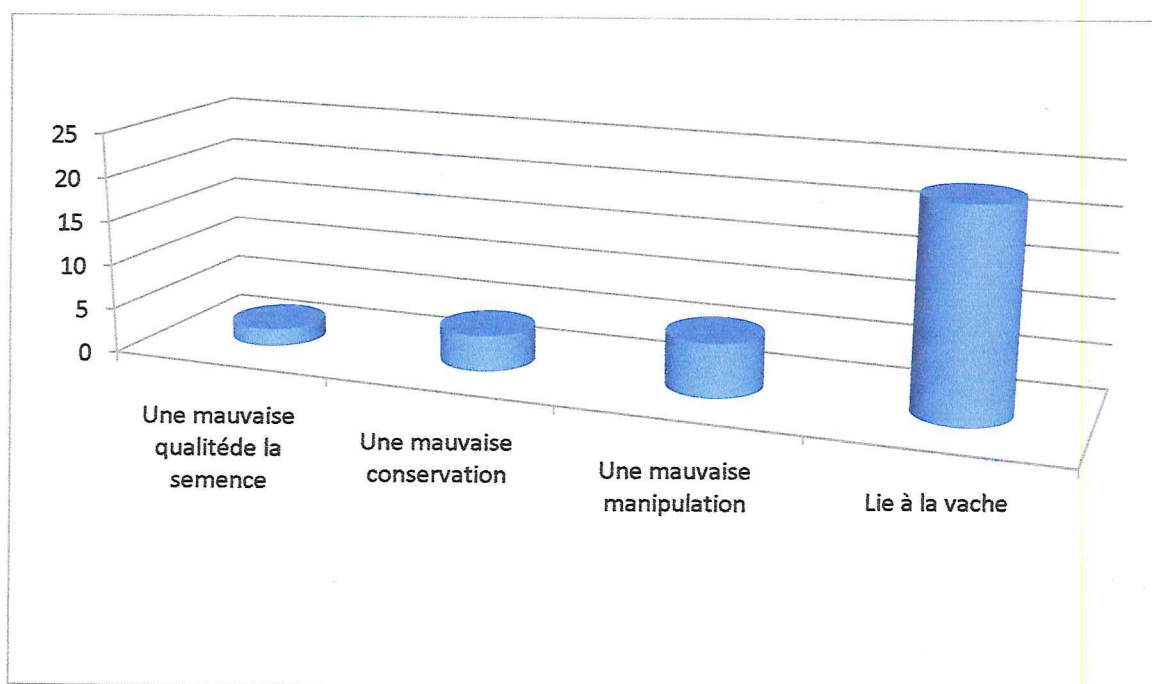
## Partie Expérimentale

**Question 23 :** D'après vous l'échec de l'IA est du :une mauvaise qualité de la semence

Une mauvaise conservation    une mauvaise manipulation    lie à la vache ?

**Tableau n°25:** Répartition des réponses selon les causes de l'échec de l'IA

Réponses	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Une mauvaise qualité de semence	2	5,71%
Une mauvaise conservation	4	11,43%
Une mauvaise manipulation	6	17,14%
Lie à la vache	23	65,72%



**Figure n° 36 :** répartition des réponses selon les causes d'échec de l'IA.

## Partie Expérimentale

### 5- 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 3 wilayas (Médéa, Sétif, et Blida), dans le but de déterminer les facteurs plausibles qui peuvent empêcher une insémination d'arriver à son terme.

\* Il apparaît que 57,14% des inséminateurs interrogés ont une expérience de plus de 3ans, 25,72% d'entre eux ont une expérience entre 1an-3ans, et le pourcentage d'inséminateurs expérimentés de moins d'1an est de 17,14%.

\* La fréquence d'insémination artificielle/mois est de plus de 60 IA/ mois à 45,71%, et de moins de 60 IA/mois à 54,29%.

\* Le respect des objectifs standards de la reproduction est essentiel pour avoir un veau/vache et par an dont l'intervalle Vêlage- 1ere IA devrait être de 50-70 jrs et l'intervalle Vêlage/ If devrait être de 70 – 90 jrs (BELEKHEL, 2000).

Concernant le paramètre V- IA, on a pu remarquer que 60,6% d'inséminateurs respectent un intervalle de 60 jours, 25,71% respectent un intervalle de 45jours, et 11,43% n'inséminent qu'après 90jrs d'intervalle.

A propos du paramètre V-IF, 57,14% d'inséminateurs estiment que cet intervalle s'étend de 2-3mois, 22,85% l'en estiment de 1 -2mois et 20% d'inséminateurs l'évaluent de plus de trois mois.

\* A propos des chaleurs, on a constaté que les conditions d'IA sont plus favorables lors des chaleurs naturelles (14,29% d'échec seulement), tandis qu'en conditions des chaleurs induites le taux d'échec est très élevé (85,71% d'échec).

\* D'après les réponses obtenues, le moment idéal de l'IA est entre 12h-18h après chaleurs (68,57% des inséminateurs).

Par contre selon HANZEN (2002), les meilleurs taux de gestation sont obtenus lorsque les animaux sont inséminés au cours des 6 dernières heures de l'œstrus et les résultats obtenus sont satisfaisants.

\* On a remarqué que 71,43% des inséminateurs ne prennent pas en considération le poids du taureau mentionné sur la paillette avant l'insémination, alors que 28,57% en s'assurent surtout chez les génisses inséminées pour la première fois.

\* La plus part des vétérinaires procèdent à un examen gynécologique avant l'insémination.

\* concernant le nettoyage du matériel d'insémination, on a noté que 82,86% ne le font pas et le considèrent comme matériel jetable, tandis que 17,14% le nettoient.

\* Notre enquête révèle que 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 « > 40 Sec » avec un pourcentage de 60%, Les autres vers la réponse « <40 Sec ».



## Partie Expérimentale

---

\*Pour la température de décongélation, nos résultats sont les suivants :

- <34°C : 8,57%.
- [34-37°C] : 85,71%.
- >37°C : 5,71%.

Selon Denis, émerger immédiatement la paillette dans un thermos d'eau à température de 34-37°C pendant 40Sec.

\*Le diagnostic de gestation se fait principalement par palpation transrectale (94,29%). Lequel offre la possibilité de confirmer ou non un état de gestation, d'en déterminer le stade, de vérifier la viabilité fœtale, de confirmer la topographie normale de l'utérus et de diagnostiquer diverses pathologies de gestation (HANZEN ; 2003).

\*D'après GARY et al (1993), il ya réduction du taux de conception de 22% si l'inséminateur ne dépose pas la semence dans l'utérus mais uniquement dans l'exocol ou le canal cervical.

On a noté que 88,57% d'inséminateurs déposent la semence au niveau du corps, (11,43%) la dépose au niveau des cornes, alors qu'aucun inséminateur la dépose au niveau du col.

\* Parmi les 35 inséminateurs, 60% d'entre eux ont un taux de réussite qui varie entre [50%-70%], 31,43% ont un taux de réussite supérieur à 70%, et le pourcentage des inséminateurs qui ont un taux de réussite inférieur à 50% est de 8,57%.

\*En ce qui concerne l'influence de la période de l'année, on a remarqué que durant les périodes humides, le taux d'échec est moindre (20%), en comparaison avec les périodes sèches (80%), L'effet de température sur les performances de reproduction se traduit par une diminution des signes de chaleurs par l'augmentation de progestéronémie et une diminution de la concentration d'œstrogènes (HANZEN ; 2006).

\*D'après les inséminateurs, l'échec est plus rencontré en stabulation entravée et peut atteindre jusqu'à 65,71% et à degré moindre en stabulation semi entravée (28,57%), par ailleurs la stabulation libre est la meilleure (échec ne dépasse pas 5,71%).

Cela est démontré par SKOOTT et WILLIAMS (1962), le contact avec les autres animaux de troupeau est éventuellement avec des taureaux pour stimuler l'instinct sexuel et la fonction ovarienne, l'exercice journalier semble accélérer l'involution de l'utérus après le vêlage et le retour à une fertilité normale.

\*Les résultats d'enquête ont montré que l'état corporel de la vache à une influence sur la réussite de l'IA, le taux d'échec est plus élevé chez les vaches maigres (91,43%), par contre chez les vaches avec un état corporel moyen il n'est que de (8,57%).

\*A propos du type d'élevage, on a remarqué que les vaches laitières sont les plus exposées en risque d'échec avec un pourcentage de 51,43%, viennent ensuite les vaches mixtes dont le taux d'échec est de 40%, ce taux est très insignifiant chez les vaches viandeuses avec un pourcentage de 8,57%.

## Partie Expérimentale

---

On a remarqué que plus la production laitière est importante plus le taux de réussite de l'insémination est bas, ceci peut expliquer par l'effet de stimulation mammaire qui provoque une mise au repos de l'hypothalamus, favorable à la sécrétion de la prolactine et s'opposant à libération de Gonadotropine (KAIDI ; 2007).

\*La re production est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire, concernant les résultats obtenus, l'échec de l'IA est souvent fréquent chez les vaches recevant une alimentation de mauvaise qualité (71,43%). En effet la distribution d'une alimentation de moyenne qualité révèle un échec de 28,57%.

\*Sur la totalité des inséminateurs, 57,14% considèrent que la cause majeure de l'échec de l'insémination artificielle est l'avortement, et 42,86% en pensent que c'est la dystocie.

\*Les résultats d'enquête ont montré que la rétention placentaire constitue aussi un facteur principal d'échec d'IA (34 ,29%), puis vient la métrite (22 ,86%) par contre la vaginite ne représente que 5,71%.

Selon VALLET et BADINAND(2000), la rétention placentaire a une fréquence comprise entre 1,96 et 55% mais la métrite selon GROHN et al (1990) ne représente que 2,5 et 3,5%.

\*En ce qui concerne les causes d'échec d'IA, les problèmes liés à la vache occupent une grande place (65 ,72%), mais la qualité de la semence selon les inséminateurs ne représente qu'un faible pourcentage de 5,71%.



### **6-CONCLUSION :**

L'insémination artificielle est un formidable outil d'amélioration du potentiel génétique et par conséquent d'accroissement des productions animales, cependant, sa réussite exige de l'éleveur et de l'inséminateur l'application d'un savoir faire tant sur le plan technique que de la gestion des troupeaux. D'après l'enquête menée sur les facteurs qui limitent la réussite d'IA, que nous avons les classer principalement en quatre groupes :

1-Facteurs liés à l'éleveur : L'erreur de détection des chaleurs, une mauvaise alimentation.

2-Facteurs liés à l'animal : L'âge, la race, le type d'élevage, l'état corporel et les conditions des vêlages précédents.

3-Facteurs liés à l'inséminateur : Mauvais moment de l'IA, La mauvaise conservation et décongélation et mauvais endroit.

4-Facteurs liés à l'environnement : Saison, stabulation.

Mais le plus important serait de bien détecter les chaleurs de son troupeau, et de distribuer une ration équilibrée pour éviter les problèmes menant vers les échecs de l'insémination artificielle.

Notre enquête, nous a permis de donner un aperçu sur la portée et les exigences de l'insémination artificielle qui reste un facteur important de développement de production animale.

# Partie Expérimentale

---

## **7- RECOMMANDATIONS :**

Pour faire face à ces facteurs limitant la réussite de l'IA, il est recommandé d'assurer une gestion des élevages basée sur :

- Une alimentation bien équilibrée.
- Le respect de l'état corporel de la vache lors de l'IA.
- Une bonne détection des chaleurs (Vulgarisation permanente des éleveurs).
- Une bonne conservation de la semence.
- Le respect du moment idéal de l'IA.
- Le respect de l'hygiène au niveau du bâtiment et lors de l'IA.
- La maîtrise de la technique de l'IA.
- Augmenter l'utilisation de l'insémination artificielle pour améliorer les performances de la production.

Cet objectif nécessite une coopération entre les éleveurs et les vétérinaires inséminateurs par un contact fréquent qui permet de recevoir des conseils en alimentation, de traiter les pathologies mineures, l'occasion de recevoir des conseils dans la génétique, gestion de la reproduction. Surtout la solution pour maintenir une présence sanitaire et médicale dans les régions d'élevages.



## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- AM, G.P., Kot . k.,KASTELIC,J.P.,KO,J.C.,GINTHER,O.J ., 1992,ADAssociation between surges of follicule-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers . j reprod fertil**
- AMADOU-W'DIAYE,M ;GBANGDOUCH,A.B ;ADJOVI,A ; JONDET,R ;2003 :Cryopréservation de la semence de taureau de race Borgou au Benin ,Revue med .Vet .2003,154,1,3-8 .**
- APPLEMEN,GUSTAFFSON.,1985, Source of stray voltage and affect on cow health and performance .J.DAIRY.Sci-1554-1567.**
- ARCHBALD,L.F.,SUMRALL,D.P.,TRAN,T., COLL.,1993 , Comparison of frengancy rates of repeat-breeder dairy cow giren gondotropin-releasing hormone at or prion to the insémination .Theriogenology ,36,521-536.**
- ARTHUR,A.,1989,Identification ,origin and migration of primordial germ cells in mouse embryo.anat.rec.135-146.**
- ✗ ANDERSEN, L., 1966,Oocyte generation in adult mammalian ovaries by putative germ cells in bone marrow and peripheral blood .**
- BADINAND , F.,SENSENBRENNER, A.,1984,Non délivrance chez la vache :données nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique ,point vétérinaire.84 :13-26 .**
- BARKEMA,H.W.,BRAND,A.,GUARD ,G.L.,SCHUKKEN,Y.H.,VANDER WEYDEN ,G.C. ,1992, Fertility, production and culling following caesarien section in dairy cattle.theriogenology ,38 :589-599.BARONE,R.,1990,Appareil génital femelle ,anatomie comparée des mammifères domestiques , 2éme éditions ,édition vigot.**
- BARONE, R.,2001,Antomie comparée des mammifères domestique. Tome 4 .Splanchnologie.**
- BARRET,J.R., CASIDA,LE.,1986,Timer of insemination and conception rate in artificial breeding .j.dairy.1986.29-56.**
- BEAUMONT ANDRE., THIBAUL,C ,LEVASSEUR,MC. ,1998,La reproduction des vertébrés ,p :740 .**
- BELEKHEL,A :L'insémination artificielle des bovins ,transfert de technologie en agriculture MADRP /DERD.N°65,2000.PNTTA.**
- BENCHARIF ,D.,TAINTURIER,D.,Lesyndrome « Repeat breeding »chez la vache . Action vétérinaire .29 Janvier 2003 N°1626pp19-22.**

**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 .

**BIOCHORD, D.,BARBAT, A.,BRIEND,M.,2002**, Evolution génétique des caractères de fertilité femelle chez les bovin laitiers .

**BIOSSO, L.,2006**, Relation entre fertilité et évolution de l'état corporel chez la vache laitière :Le point sur la bibliographie .thèse pour obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Université Claude bernard.

**BIRGAS POULIN., 1990**, Health problems in selected ontario Holstein cow :frequency of occurrences , time of first diagnosis and association ,Pev .Vet. Med .2 :655-670 .

**BONIN ,L ; ELSÉN,J .M ; HANOCQ,E ;FRANCOIS ,D ;LAJOUS,D ;  
MANFREDI,E ;MIALON,M.M ;BIOCHARD,D ;FOULLEY,J.L ;SANCRISTOBAL-  
GAUDY,M ;TEYSSEIER,J;THIMONIER,J ; CHEMINEAU,P ;2003** :Génétique de la reproduction chez les ruminants ,production animals revue éditée par INRA .

**BOO ,B.,GARVERICK,HA.,SMITH,G.W.,SMITH,MF.,SALFEN BE.,YOMQUIST,RS.,1997**,Charge in messenger RNA encoding LH receptor cytochrome P450 side chain cleavage and aromatase are associated with recruitment and selection of bovine ovarian follicles .

**BOUCHERD,E ;2003** :Portrait québécois de la reproduction conférence :symposium sur les bovins laitiers ,MAPA ,Direction de l'innovation scientifique et technologique .

**BRASSARD ,P., MARTINEAU,R .,TWAGIRA MUNGU, H ., 1997**, L'insémination à temps fixe :enfin possible .symposium sur les bovins laitiers CPAQ.

✶ **BRUYAS ,J F., FIENE ,F ;TAINTURIER,D ;1993** , Les analyses bibliographiques de la partie :étiologie. Rev . Med . Vet 1993r ,144 (5) : 385-398.

✶ **BRYAS ,J.F ;1998**,Anatomie de l'appareil génital de la vache ,l'insémination artificielle de la vache .ENV de Nante ,Session de formation théorique et technique destinée au éleveurs .

**BUTLER ,W.R ;CALAMINA,J.J ;BEAM ,S.W ; 1996**, Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactation dairy cattle.j.Dairy.Sci ;74 ,767-783.

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

**CAVESTANY ,D ;ELWISHY ,A.B ;FOOT,R.H** :Effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein Cattle ,j .Dairy SLI.1985 ,68,1471-1478.

**CHAMPY ,R ;1982** :Les résultats en production en troupeaux laitiers .Rev.Elev.(191)



**CHASTANT-MAILLARD, S ; BALANDRAUD, J ; JEGOU, L ; KESSLER, T ; QUINTON, H ; CONTANT, F ; MIALET, J.P ; 2002**, Actualités dans le traitement de l'infécondité chez la vache : autour de GnRH. In : conduit à tenir de l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal ; journées nationales des groupement technique vétérinaires, 217-224. SNGTV Ed, Paris .

**CNIAAG ; 2009**, Techniques de l'insémination bovine.

**COURTOIS, VCM ; 2005**, étude des facteurs du risque de l'infertilité des élevages bovins laitiers de l'île de la Réunion : élaboration d'un guide destiné aux éleveurs thèse docteur vétérinaire ENV Toulouse, 152 Pages .

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

**DENIS ; 1978**, Appert zootechnique de l'infertilité chez les bovins laitiers. R. M. V ; 1978 154, 1, 17-22.

**DENIS, C ; 2005**, Les paramètres de la reproduction, guide bovins laitiers Département de science vétérinaire de Blida, 2005.

**DERIVAUX, J ; F, ECTORS ; 1980**, Physiologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Edition du point vétérinaire, Maison ALFORT

**DISENHAUS, C ; GRIMARD, B ; TROU, G ; DELABY, L ; 2005**, De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction et élevage laitiers, Renc, Rech, Rum, 12, 125-136.

**DISKAIN, M.G ; SREENAN, J.M ; ROCHE, J.F ; 2001**, controlled breeding systems for cows. In : M.G. DISKAIN (ed), Fertility in the high producing dairy cows, occasional publication N°26, 175-193 society of animal science, Edinburgh .

**DOHOO, MARTIN. (1984)** : Disease, production and culling in Holstein and Friesian cows. 2. 8, season and fire effect. Trev. Vet. Med. 2 : 655-670 .

**DREW, S.B ; 1981**, Effect of progesterone treatment on the calving to conception interval of Friesian Dairy cows. Vet. Rec ; 111 : 103-106 .

**DRIANCOURT, M.A ; THATCHER, W.W ; TERQUI, M ; ANDRIEU, D ; 1991** . Dynamics of ovarian follicular development in cattle during the estrous cycle, early pregnancy and in response to PMSG. Dom. Anim. Endocrinol ; 8, 209-221 .

**DRIANCOURT, M.A ; 2001**, Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implication for manipulation of reproduction, Theriogenology, 55, 1211-1239 .

**DRION, P.V ; RENY, B ; HOUTAIN, J.Y ; MC NAMAR, M ; BARIL, G ; HEYMAN, Y ; COGNIE, Y ; THEAU-CLEENT, M.C ; LEBOEUF, B ; ECTORS, F ; SEGERS, K ; BECKRES, J.F ; 1998** : Utilisation répétée des gonadotrophines exogènes dans le contrôle de la reproduction : justifications relations

structure –activité biologique ,effets secondaires potentiels. Une synthèse. Ann .Med.Vet ,142,373-396 .

**DRION ; BECKERS ; DERIVAIX ; ECTORS ; 2002** , Physiologie de la reproduction ,tome 2 .**ELDON ; ELAFFSON ; 1986**,The postpartum reproductive state of dairy cow in two areas in island.Scta.Vet.Scand.27 :421-439 .

**ENJALBERT, F ; 1998**,Alimentation et reproduction chez les bovins ,journée nationale des GTV :REPRODUCTION ,27-29 Mars 1998,Société nationale des groupements techniques vétérinaires .

**ENNUYER , M ; 2000**,LES Vagues folliculaires chez la vache. Application à la maitrisé de la reproduction .Point .Vet. 31,(209),9-15 .

**EBR , H . N ; 1987**,Interrelation stips among production and clinical disease in dairy cattle : a review .Can.Vet.J.28 :326-329 .

**ETHERINGTON , W . G ; MARTIN , S.W,DOHOO,R.P ; BOSU,W . T . K ; 1985**,Interrelation stip bet ween ambient temperature ,Age at calving,post partum reproduction evensand reproduction performance in dairy cows.apath analyses .Can.j.Med,49 ,254-260 .

**FERGUSON, J ; BYERS, D ; FERREY, J ; JOHNSON, P ; RUEGG, P ; WEAVER, L ; 1994**,Body condition on lactating cows .Anim.Prod. :61-65 .

**FISHER, K ; HOFFMANN, B ; BOCKISC, H ; FAILING, K ; BALJER, G ; 1998**,Erhebungen zum fruchtbarkeitsstatus von Milchkuhen , Tome 1.

**FORTUNE, JE ; 1994**,Ovarien follicular growth and development in mammals Biol.Reprod.

**GARY, F ; BERLAND, H . M ; BERTHELOT, X** :La translocation Robertsonienne 1/29 chez les bovins :intérêt du dépistage et des mesures d'éradication .Point Vet ,1991 ,22,134,63-68 .

**GILBERT, B ; JEANINE, D ; RAYMOND, G ; ROLAND, J ; ANDRE, DL ; LOUIS , M ; DROGOUL, C ; GISELE, R ; 1995**,Reproduction des mammifères d'élevage , les éditions Foucher ,p :11 ,12,13.

**GILBERT, B ; JEANINE, D ; CAROLE, D ; RAYMOUND , G ; ROLAND, J ; ANDRE, LE LOC'H ; LOUIS , M ; GISELE , R ; 2005**,Reproduction des animaux d'élevage.

**GINTHER, O ; KNOPF, L ; KASTELIC, J**,Temporal association among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves.J reprod fertil (1989) 87 :223-230.

**GOUGEON, A** :Dynamics of follicular growth in the human :Amodel from preliminary results , Human reproduction (1986) 1 :81-87.

**GRARIA, F ; 2003** ,Insémination artificielle et détection des chaleurs-infertilité chez la vache ,collection EL .AHMADIETTE .



**GREGORY,M ;SNOW,M .H ;MCLAREN,A** :Primordial germ cells in the mouse embryo during gastrulation .Development(1990)110 :521-528 .

**GRIMARD ,J.G ;CAMPBELL,B.K ;BRAMLEY ,T.A ;GUTIERREZ,C.G ;PETERS,A.R ;WEBB ,R** :Suppression in the secretion of follicle.Stimulating hormone and luteinizing hormone ,and ovarian follicle development in heifers continuously infused with a gonadotropin-releasing hormone agonist .Biol reprod(1992)55 :68-74.

**GROHN, DA ;ERB ,N ;MCCULLOCH,CE ;SALONIEM,HS ;1990**,Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle .Association among host characteristics diseases and production , Prev .Vet.Med.8 .25-39.

**GWAZDAVKAS ,F.C ;LINEWEAR,J.A ;MC GILLARD,H.L ;1983**,Environmental and management factors affecting estrous activity in dairy cattle.Journal of dairy science ,66,1510-1514 .

**HANZEN ,CH ;LAURENT ,Y ;1991**,Application des progestagènes au traitement de l'anoestrus fonctionnel dans l'espèce bovine.Ann.Med.Vet .135 :547-557.

**HANZEN ,CH ;1994**,Thèse présentée en vue de l'obtention de grande d'agrégé de l'enseignement supérieur :étude des facteurs de l'infertilité et des pathologies puerpérales et post -partum chez la vache laitière et la vache viandeuse ,Université de LIEGE,Faculté médecine vétérinaire ,service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction .

**HANZEN,CH ;HOUTAIN,J.Y ;LAURENT,Y ;1996**,Mise au point relative à l'utilisation de la gonadolibérine en reproduction bovine .2. Domaine d'application cliniques.Med.Vet.Québec, vol .26,N°2, P47-52.

**HANZEN,CH ;HOUTAIN ,JY ;LAURENT,Y ;ECTORS,F ;1996**,Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine .Ann.Med. Vet.140,195-210 .

**HANZEN ,LB ;2000**,Conséquences of selection for milk yield from a geneticist's view point.J dairy sci.

**HANZEN,CH** :Protocole GPG et succès de reproduction.in « point vétérinaire »Aout - septembre2003.N°238,Page 50-54.

**HANZEN ,CH ; 2003**,Gestion hormonale de la reproduction bovine ,induction et synchronisation de l'oestrus par la PGF2 $\alpha$ .Le point vétérinaire N°236 ,22-23.

**HANZEN ,CH** :Cours de premier doctorat ,faculté de médecine vétérinaire LIEGE service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants ,équidés ,2004-2005 .

**HANZEN, CH ; 2004-2005**, Cours du premier doctorat .faculté de médecine vétérinaire LIEGE service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés.

**HANZEN, CH ; 2005-2006**, Cours du deuxième doctorat. Faculté de médecine vétérinaire LIEGE service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés.

**HANZEN, CH ; 2006** : Propédeutique de l'appareil génital de la vache .Chapitre I , 1<sup>er</sup> Doctorat .

**HANZEN, CH ; 2006** : L'IA chez les ruminant les équidé et les porcins .Chapitre 28 ,2eme Doctort

**HANZEN, CH ; 2008** : Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction .

**HARESIGN ,W ; 1981** ,Body condition, milk yield and reproduction in cattle .Recent advances in anim .Nutrition ,pp 1-16. BUTTER WORTHES, LONDON.

**HARISSON, JH ; HANCOOK, DD ; CONRAD, HR ; 1984**, Vitamin E and Seleniim for reproduction of the dairy cow- J dairy sci, 67 :123-132.

**HASKOURI, H ; 2001**, Thèse présentée en de l'obtention de diplôme de docteur vétérinaire : Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection des chaleurs, institut agronomique et vétérinaire HASSAN 2R.

**HILLERS, K.K ; SENGER, P.L ; DARLINGTON , R.L ; FLEMMING, W.N** : Effect of production , seas on , age of cow , day and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herd. J. Dairy sci ; 1984, 67 , 861-867.

**HUMBLOT, P ; THIBIER, M ; 1977**, Physiologie et pathologie de la reproduction .Institut technique de l'élevage bovin journée d'information 8, 9, 10 Novembre 1977.

**HUMBLOT, P ; THIBIER, M ; 1980**, Progesterone monitoring of aneostrous dairy cows and subsequent treatment with a prostaglandin F2 $\alpha$  analog and gonadotropin releasing hormone, Ann .J. Vet. Res. 41, 1762-1766.

**ILERI, I.K** : Payet yontermine gore dondurumus boga spermasinin eritilmesinde aritme isisive surelerinim spermatzoitherin motitile ve akrozom yapilari uzerine et kleri insanbut univesitis veterner Turk-alarm gunleri 1993, 29-30, Visan-Mayis Tebliger , 58-62.

**INRA ; 1984**, Insémination artificielle et amélioration génétique chez les animaux de ferme , 14<sup>ème</sup> jours de grenier de theix, 474 page.

**INRA, P ; 1988**, Institut national de la recherche agronomique Paris.

**IRELAND, D.J ; JET ROCHE, J.F ; 1987**, Hypothese regarding developement of dominant follicles during a bovine oestrus cycle. In : Follicular growth and ovulation rate infarn animals.

**KAIDI, R**, Cours de pathologie de reproduction 5<sup>ème</sup> Année , 2008.



**KAMGARPOUR ,R ;DANIET ,RGW ;FENWICK,DG ;MCGUIGAN,K ;MURPHY ,G ;1999**,Post partum subclinical hypocalcemia and effects ovarian function and involution in adairy herd- the veterinary journal 1999,158,59,67.

**KEY, R.M ; 1978**, Changes in milk production, fertility and calf mortality associated with retained placenta or the birth of twin .Vet.Res, 102 :477-479.

**LABEN, M ; SVABERG, B ; BILLIG, H**, Survival factorsegregulating ovarian apoptosis – dependance on follicle differentiation .reproduction (1982)123 :23-30.

**LACERTE, G ; 2003**, La détection des chaleurs et moment de l'Insémination .Centre d'IA du Québec.CRAAQ.

**LAURELLE, D.P** : The mammalian egg's block polyspermy.In : Ferlilization and embryonic development in vitro, Mastroianni .L ; Biggers, B.G ; PLENUM PRESS, New york .183-197 .1974.

**LOPEZ-GATUIS, F ; YANIZ, J ; MADRILES-HELM, D ; 2003**, Effect of body condition score and score change on the reproductivite performance of dairy cows : a meta-analysis – theriogenolog

**MEYER, C ; 1998**, La reproduction des bovins en zone tropicale (le cas des taurins N'dama et baoulé) cours de DESS de production animales en région chaudes, 2éme édition, CIRAD-EMVT.

**MIALOT et BADINAND 1985**

**MIALOT ,J.P ;GRIMARD,B ;1997**,Synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes :les conditions de réussite .La semaine vétérinaire N°spécial :programmerla reproduction chez les ruminants :quels besoins pour quels système .

**MIALOT, J.P ; LAUMONNIER, G ; PONSART, C ; FAUX POINT, H ; PONTER, A. A ; DELETANG, F ; 1999**, Post partum sub estrus in dairy cows : comparison of treatment with prostaglandin F2 $\alpha$  or GnRH+ Prostaglandin F2 $\alpha$ +GnRH .Theriogenology, 52,901-911.

**MICHEL COLIN 2004**

**MICHEL PAREZ, J .M, DUPLIN ; 1987**, Insémination artificielle bovine, reproduction et amélioration génétique, édité par ITEB VNCAIA.

**MILLER ; 1991**, Préparatif de l'insémination, manual technique d'IA bovine, p55

**MONGET,P ;FROMENT,P ;MOREAU,C ;GRIMARD ,B ;DUPONT ,J ;2004** :Les interactions métabolise –reproduction chez les bovins ,influence de la balance énergétique sur la fonction ovarienne ,23<sup>e</sup> congés mondial de buiatrie . Québec, canada.

- MONNIAUX, D ; MONGAT ; COMBARNOUS, Y ; VOLLARD- NEILLY, P**, Gonadotrophines et révélation paracrine ovarienne ,1997 ,267-284.Eds .INRA
- MONNIAUX, D ; MANDON-PEPIN, B ; MONGAT, P ; 1999**, L'atrésie folliculaire, un gaspillage programmé .Médecine /Science 15 ,157-166.
- MONTANE, L ; BOURDELLE, E ;1978**, Anatomie régionale des animaux domestique .
- MORALE, Y ; TILLY, J** : Oocyte apoptosis : Like sand through an hourglass developbiol (1983)213 :1-17 .
- MARROW, DA ; HILLMAN, D ; DADE, AW** : Clinical investigation of a dairy herd with the fat cow syndrome .J.A.V.A.1979.174.161-169.
- PACCARD, P** ; La reproduction des troupeaux bovins laitiers .Analyse des bilans élevage et insémination, 1986, 212,3-14.
- PENNER, P ; 1991**, Manuelle technique d'IA bovine, première édition Française.
- PURSLEY, JR ; MEE, M.O ; WILTBANK, M.C ; 1995**, Synchronisation of ovulation in dairy cows using PGF2 $\alpha$  and GnRH.Theriogenology, 44 ,915-923.
- PURSLEY, JR ; WILTBANK, M.C ; STEVENSON, J.S ; GAVERICK, H.A ; ABDERSON, LL ; 1997**, Pregnancy rate per artificial insemination for cows and heifers inseminated at synchronized ovulation or synchronized estrus . J.Dairy.Sci, 80,295-300.
- PURSLEY, J.R ; KOSOROK, M.R ; WILTBANK, M.C ; 1997**. Reproductive management of lactating dairy cow using synchronization of ovulation .J.Dairy .Sci ; 80 ,301-306.
- ROINE, 1977**, Observation in genital abnormalities in dairy cows using slaughter house materiel. Nor disk vet. Med .29 :188, 1993.
- SIGNORET, J.P, 1982**, La détection des chaleurs : des méthodes existent pour la faciliter l'élevage bovin, Mars 1982,79-83.
- SOLTNER, D ; 1993**, La reproduction des animaux d'élevage ,2ème édition, édite par colection sciences et techniques agricoles.
- SOLTNER, D ; 2001**, Anatomie des appareils génitaux de quelques grandes espèces de mammifères domestique, la reproduction des animaux d'élevages, 3ème édition tome 1R, Science et technique agricoles.
- STEPFFAN, J ; HUMBLLOT, P ; 1985**, Relation entre pathologies au post partum ,age ,état corporel ,niveau de production laitier et paramètre de reproduction :mieux connaitre ,comprendre et maitriser la fécondation bovine , journée par la société de Biuatric (tome 1R) , Paris 17-18Octobre 1985 :67-90.



**STEVENSON, JS ; LUCY MC ; CALL EP ; 1987**, Failure of timed insemination and associated luteal function in dairy cattle after two injection of prostaglandin F2 $\alpha$  ; Theriogenology. 28 :937-947.

**SENCI, J .D ; THATCHER, W.W ; BADINGA, L ; DE LA SOTA, R.L ; WOLFENSON, D**, Regulation of dominant follicle turnover during the oestrous cycle in cow, J reprod fertil (1998)97 :197-203.

**TAYLOR ,J.F ;EVERETT,R .W ;BEAN ; 1985** :Systematic environmental direct and service sires effects on conception rate in artificially inseminated Holstein cows.3 J.Dairy.Sci ;68 :3004-3022.

**THIBAUT,C ;LEVASSEUR , M.C ;2001** :La reproduction des mammifères et l'homme .Coédition INRA –Ellipse,Paris.

**THOMPSON,E ;SVENSSON,E ;SHAO,R ;SVANBERG,B ;BILLIG,H ;1983** :Survival factors regulating ovarian apoptosis- dependence on follicle differentiation .Repro(1983) 123 :23-30.

**TILLARD,E ;2007** :Approche globale des facteurs associes à l'infertilité et l'infécondité chez la vache laitière :Importance relativr des facteurs nutritionnels et des trouble sanitaire dans des élevages de l'îlot de la réunion ,thèse de doctorat université montipellier III .

**TWAGIRAMONGU,H ;GUIBEULT,L .A ;PROULX,J ;1994** :Influence of corpus luteum and indirced ovulation pn ovarian follicular dynamics in post partum cyclic cows treated with buseriline and cloprostenol,J .Anim.Sci. 72,1796-1805 .

**VALLET,A ;CARTEAU,M ;CHALTEIN,Y ;SALMON,A ;1987** :Epidémiologie des endométrites des vaches laitières .Rec .Med. Vet ; 163 :1994-198 .

**VALLET ;BADINAND ;2000** :La rétention placentaire ,édition France Agricole .

**VAISSAIRE ,J .P ;SECCHI,J ; HUNT,A ; 1977** :Sexualité et reproduction des mammifères domestique et de laboratoire .Maloine ,M ;S,A ;Edicteur.

**WATTIAUX,1995** :Système reproduction du bétails laitiers ,guide technique .

**WATTIAUX,1996** :Reproduction et sélection génétique .Chap 9 :Détection des chaleurs ,saillie naturelle et l'IA ,institut Babcock pour la recherche et le développement laitiers, université du WISCONSIN à Madison.

**WATTIAUX,2006** : Institut BABCOK pour la recherche et développement laitiers .Reproduction et sélection génétique :évaluation de la condition corporelle .

**WILLIANSON , N .B ;MORRIS ,R.S ;BLOOD ,D.C ;CANNON,C.M ;WRIGHT,P.J ;1972** :Astudy of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd :II – oestrus signs and behaviour patterns.Vet .Record .July ,58-62.

**WILLIAMSON ,N .B** ;Oocyte generation in adult mammalian ovaries by pluripotential germ cells in bone marrow and peripheral blood ,cell(1987) .

**WILLIAMSON ,N .B ;1987** :The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility ,compend .Contin.Educat.Pract.Vet ;1 :F14-F24 .

**YOUNG ;KING ,J.O ;1977** :The effects of body weight changes during the post partum period in dairy cow .





# ANNEXES

Université « SAAD DAHLELB » BLIDA

Département de médecine vétérinaire

## Questionnaire

Ce questionnaire s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'un mémoire de fin d'étude, autour de l'échec de l'IA en élevage bovin, destiné aux vétérinaires inséminateurs, nous comptons sur votre aide en répondant au questionnaire suivant :

**Q1 : vous exercez dans la wilaya de.....**

**Q2 : Depuis quand vous pratiquez l'IA ? .....**

• A quelle fréquence ? .....

**Q3 : Quel intervalle, d'après vous, faut-il respecter entre :**

a. Vêlage – vêlage :.....

b. Vêlage – 1ère IA :.....

c. Vêlage – IA fécondante :.....

**Q4 : D'après vous, vous rencontrez plus d'échec lorsque vous inséminez sur chaleurs :**

Induites

Naturelles

**Q5 : Lorsque vous inséminez :**  12h-18h après fin des chaleurs.

18-24h après fin des chaleurs

Plus de 24h.

**Q6 : Procédez-vous à un examen gynécologique de l'animal avant l'insémination ?**

Oui

Non

**Q7 : S'assurez-vous du poids du taureau mentionné sur la paillette avant l'IA ?**

Oui

Non

**Q8 : Nettoyez-vous votre matériel d'IA ?**      Oui      Non



**Q23 :D'après vous, l'échec de l'IA est du à :**

- Une mauvaise qualité de semence
- Une mauvaise conservation de semence
- Une mauvaise manipulation
- Lié à la vache

**Q24 : Quels sont vos conseils pour améliorer le taux de réussite de l'IA ?**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Merci pour votre collaboration.**