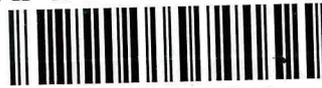


REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur



742THV-1

Université Saad DAHLI

Faculté des sciences Agro- Vétérinaires et Biologiques

Département des sciences vétérinaires

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

Thème

**Enquête sur les échecs de l'insémination
artificielle dans les régions de Blida et Bouira**

Présenté par:

CHIHANI Soumia

ZERDANI Zineb

Devant le jury :

ExamineurMr LOUNAS A. M.A .B.

Promoteur.....Mr HAMMADI Mohamed

promotion 2012 /2013

Remerciements :

On tien a remercier notre promoteur Mr Hammadi Mohamed chargé de TD au département des sciences vétérinaire de Blida pour son aide, ses encouragements qui a facilité l'aboutissement de ce travail.

Qu'il trouve ici notre sincère gratitude

A Monsieur Lounas Aziz, qui nous a fait l'honneur d'être membre de notre jury.

Remerciements respectueux.

Toutes les personnes qui de prêt ou de loin nous ont aidés d'un service, d'un conseil, d'une critique ou d'un encouragement pour mener à bien ce travail.

Remerciements les plus sincères

Dédicace de Soumia:

A ceux qui ont consacré leur vie pour mon éducation et ma réussite pour leurs sacrifices : ma chère maman et mon cher papa.

A ma binôme : Zerdani Zineb

A mes chères sœurs : Imane et Meriem

A ma famille

A mes amis

A mon oncle Houcine et mes amies Hadjer, Sabrina et Mouna pour l'aide et le soutien qu'ils ont m'apporter pour mener bien ce travail.

Que ce travail soit pour eux un témoignage de ma profonde affection et de ma reconnaissance.

Dédicace de zineb

Je dédie ce modeste travail :

- *A mes chers parant*
- *A mes sources de courage et mes guides: Lila et Mimi*

- *A mes sœurs : Soumia , Amina , Nabila , Nadjet*
- *A mes copines : Sabrina , Hadjer , Mouna*

- *A ma binôme : Soumia*
- *A Amine*

A Hadil et Naime

TABLE DES MATIERES :

Remerciement	
Dédicaces	
Résumé en français.....	I
Résumé en anglais.....	II
Résumé en arabe.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des abréviations.....	VI
INTRODUCTION.....	VII

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE :**Chapitre I : rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle.**

1. Rappel anatomique.....	01
1.1. Les deux ovaires.....	01
1.2. La voie génitale.....	01
1.2.1. Oviducte ou trompe de Fallope ou salpinx.....	02
1.2.2. Utérus.....	02
1.2.3. Le vagin.....	02
1.2.4. La vulve.....	02
2. Rappel physiologique.....	03
2.1.1. La phase folliculaire.....	03
*Le pro-œstrus.....	03
*L'œstrus.....	03
2.1.2. La phase lutéale.....	03
*Le met-œstrus.....	03
*Le di-œstrus.....	03
2.2. Ovulation.....	04
2.3. Les cycles sexuels de la femelle.....	04
2.4. Axe hypothalamo-hypophysio-ovarien.....	04
• Contrôle hormonal du cycle sexuel.....	05
2.5. Les chaleurs et la maîtrise de cycle.....	06
2.5.1. Les chaleurs.....	06
2.5.1.1. Signes de chaleurs.....	07
2.5.1.2. Méthodes de détections de chaleurs.....	07
A. Observation directe.....	07
• le lieu d'observation.....	07
• le moment d'observation.....	08
• la fréquence d'observation.....	08

B. Observation indirecte.....	08
1) Les révélateurs de chevauchement.....	08
• l'application de peinture.....	08
• les systèmes « Kamar » et « Oesterflash.....	08
• le système Mater-Master.....	08
2) Les licols marqueurs.....	08
• de l'utilisation de peinture.....	08
• du système Chin-Ball.....	09
• de harnais marqueur.....	09
• du système Sire-Sine.....	09
3) Les méthodes annexes de détection.....	09
2.5.2. Maîtrise des cycles sexuels.....	09

Chapitre II : L'insémination artificielle

1. Définition.....	10
2. Historique.....	10
3. Les avantages de l'insémination artificielle.....	11
3.1. Les avantages génétiques.....	11
3.2. Les avantages sanitaires.....	11
3.3. Les avantages économiques.....	11
3.4. Les avantages pratiques.....	12
4. Techniques de récolte et conditionnement de la semence.....	12
4.1. Récolte de sperme.....	12
4.1.1. Récolte au moyen du vagin artificiel.....	12
4.1.2. Electro-éjaculation.....	13
4.2. Dilution du sperme.....	13
4.3. Contrôle de la qualité de semence.....	13
4.3.1. Organisation des locaux et matériel nécessaire.....	14
4.3.2. Evaluation visuelle (volume, couleur, aspect et consistance.....).	14
4.3.3. Evaluation microscopique (motilité, concentration, morphologique.....).	15
4.4. Conservation de sperme.....	17
• Conservation à court terme.....	17
• Conservation à long terme (Congélation du sperme).....	18
5. Matériel de l'insémination.....	18
6. Moment de l'insémination artificielle.....	18
7. La technique de l'insémination artificielle.....	19
7.1. Vérification de matériel.....	19
7.2. Identification de la vache.....	19

7.3. Décongélation.....	20
7.4. Montage de la paille.....	20
7.5. L'insémination proprement dites.....	20
• Lieu de dépôt de la semence.....	21
8. Méthodes de détermination de la fertilité après insémination.....	21
8.1. Détermination de non retour des chaleurs.....	21
8.2. Méthodes utilisant les ultrasons ou échographie.....	21
8.3. Le niveau de progestérone circulant dans le sang et le lait.....	21
8.4. Palpation transrectale.....	21
9. Les paramètres de la reproduction.....	22
• L'âge au premier vêlage.....	22
• L'intervalle vêlage-vêlage.....	22
• L'intervalle vêlage-premier œstrus.....	22
• L'intervalle vêlage- première insémination.....	22
• L'intervalle vêlage- insémination fécondante.....	22

Chapitre III : les facteurs limitant la réussite de l'insémination artificielle

1. Les facteurs liés à l'animal.....	23
• L'âge.....	23
• La production laitière.....	23
• L'état corporel.....	23
2. Les facteurs liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage.....	23
• Niveau d'instruction de l'éleveur.....	23
• L'erreur de détection de l'œstrus.....	23
• La taille du troupeau.....	24
• La nutrition du troupeau.....	24
➤ Déficit énergétique.....	24
➤ Niveau azoté de la ration.....	24
➤ Les carences en minéraux et vitamines.....	25
a. La carence en calcium.....	25
b. La carence en phosphore.....	25
➤ Les carences en oligo-éléments et en vitamines.....	25
a. La carence en cuivre.....	25
b. La carence en iode.....	25
c. La carence en cobalt.....	25

d. La carence en manganèse.....	25
e. La carence en Zinc et sélénium.....	25
f. La carence en vitamine A.....	26
g. La carence en vitamine D.....	26
h. La carence en vitamine E.....	26
3. Les facteurs lies au milieu.....	26
• La saison.....	26
• Climat.....	26
4. Les facteurs lies a l'inséminateur.....	26
• Décongélation de la semence.....	26
• Technicité.....	27
• Moment et site d'insémination.....	27
5. Les facteurs lies a la semences.....	27
• Fertilité du taureau.....	27
• Qualité de la semence.....	27
• La mauvaise manipulation.....	28
6. Autres facteurs.....	28
• Pathologies de l'appareil génital, les infections spécifiques et autres pathologies.....	28

PARTIE EXPERIMENTALE :

Enquête sur le terrain.....	29
Matériel et méthodes.....	29
1. Matériel.....	29
2. Méthode.....	29
3. L'échantillonnage.....	29
Résultats et discussion.....	30
Conclusion.....	41

Références bibliographique

Annexe

RESUME

Insémination artificielle est pratiquée de nos jours à grande échelle sur de très nombreuses espèces animales : bovins, caprins, porcins, ovins, équidés.....

Cette méthode de reproduction répond à plusieurs objectifs ; d'abord l'amélioration génétique du cheptel, puis d'autres raisons sont aussi mises en avant : l'économie permise par la réduction de la population de reproducteurs mâles, la limitation des risques sanitaires (maladies sexuellement transmissibles), ou encore le contrôle de la période de mise-bas, or il existe plusieurs facteurs qui peuvent empêcher sa réussite.

Notre enquête a été menée au niveau des wilayas de Bouira et Blida notre objectif principale vise à déterminer et à identifier quels sont les facteurs influençant sur la réussite de l'insémination artificielle.

L'analyse de la variance de quelques facteurs intrinsèques et extrinsèques montre que l'échec de l'insémination artificielle se trouve essentiellement chez les vaches multipares (93%), à haute production laitière (64%), ayant un mauvais état corporel (57%), élevées dans des élevages à stabulations entravées (71%), surtout pendant la saison d'hiver (43%), ayant reçues une alimentation (foin /concentré) d'une mauvaise qualité (50%) et présentées des avortements ou des retard d'involution utérine.

La mauvaise qualité de la semence, les conditions d'hygiénique défectueuses de matériels et le mauvais site de dépôt de la semence sont aussi des facteurs limitant de la réussite de l'IA.

Mots-clés : insémination artificielle-reproduction-échec-facteurs limitant.

SUMMARY

Artificial insemination is practiced so much nowadays concerning the animal species : bovine, goat, porcine, ovine, horse.....

This method of reproduction answers different objectives, first of all the genetic rise of livestock ; than other reasons must be announced : the gain made from the reduction of the reproductive males population ; the limitation of health risks (diseases that are sexually transmitted), also the control of the birth period ; but there are many factors that lead to its success.

Our research is made in the level of two states Bouira and Blida and our target is to determine and identify the factors that influence the success of artificial insemination.

The analysis of the variance of some intrinsic and external factors shows that: the failure in artificial insemination is essentially with pluripares cows (93%), high milk production (64%), having a bad body condition (57%), raised in a farming stables hampered (71%), especially in winter season (43%), having received a diet (hay /Concentrate) of poor quality (50%) and presented abortions or a retard womb relapse.

The poor quality of seed, the defective hygienic conditions of material and the wrong site depositing the seed are also limiting factors of artificial insemination success.

Key-words : Artificial insemination-reproduction-failure-limiting factors.

الملخص

التلقيح الاصطناعي يمارس في أيامنا هذه على صعيد كبير وعلى كثير من الأنواع الحيوانية: البقر، الماعز، الخنازير، الغنم، الخيول.....الخ.

هذه الطريقة في التكاثر تتماشى مع أهداف كثيرة؛ أولاً التحسين الوراثي للقطيع كذا أسباب أخرى يعلن عنها: الربح المجني من وراء تقليل عدد الفحول، نقص الأخطار الصحية (الأمراض المنتقلة جنسياً) وكذلك تنظيم فترات الوضع، ولكن توجد عدة عوامل تمنع من نجاحها.

لقد أجرينا بحث على مستوى ولايتي البويرة و البليدة بهدف التحديد و التعريف بالأسباب المؤثرة سلبياً على نجاح التلقيح الاصطناعي.

بعد تحليل التنوع في العوامل الداخلية و الخارجية يظهر أن: الإخفاق في التلقيح الاصطناعي يكون مهماً عند البقر كثيرة المواليد (93%)، المدرة للحليب (64%)، ذات حالة جسدية سيئة (57%)، المتربات في الزريبة و المقيدة (71%)، خصوصاً في فصل الشتاء (43%) التي تتغذى على (العلف المركز) ذو نوعية سيئة (50%) و التي تعرضت مسبقاً للإجهاد أو لتأخر في انتكاس الرحم.

النوعية السيئة للبذر، عدم احترام شروط نظافة الأجهزة و الموقع السيئ لوضع البذر هي كذلك عوامل مانعة من نجاح التلقيح الاصطناعي.

الكلمات الدالة: التلقيح الاصطناعي- التكاثر- الإخفاق- عوامل مانعة.

LISTE DES FIGURES

Figure n°01: Schéma de l'appareil génital de la vache en place (Source : CIRAD, 2009).....	01
Figure n°02 : Le cycle ovarien chez la vache (Source : WATTIAUX, 2006).....	03
Figure n°03 : Cycle sexuel de la vache.....	04
Figure n°04: Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache (Source : INRAP, 1995).....	06
Figure n°05: Vagin artificiel.....	12
Figure n° 6 : Vagin artificiel, coupe longitudinale.....	12
Figure n° 7 : Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel (Source : R.G. Elmore, 1996.).....	13
Figure n° 8 : Electro-éjaculation (Source : R.G. Elmore ,1996).....	13
Figure n° 09 : Sonde d'électro éjaculation (Source : R.G. Elmore, 1996.).....	13
Figure n°10 : anomalies majeurs des spermatozoïdes.....	17
Figure n°11 : Congélation du sperme.....	18
Figure n°12: Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache (Source: Barret, 1992).....	20
Figure n°13 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'âge de la vache.....	30
Figure n°14 : Fréquence des échecs de l'IA selon le type d'élevage.....	31
Figure n° 15 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'état corporel de la vache.....	32
Figure n°16 : Fréquence des échecs de l'IA selon les saisons de l'année.....	32
Figure n°17 : Fréquence des échecs de l'IA selon le type de stabulation.....	33
Figure n° 18 : Fréquence des échecs de l'IA selon la nature de l'alimentation.....	34
Figure n°19 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'alimentation.....	34
Figure n° 20 : Fréquence des échecs de l'IA selon la technique de détection des chaleurs.....	35
Figure n°21 : Fréquence des échecs de l'IA selon le type des chaleurs.....	36
Figure n°22 : Fréquence des échecs de l'IA selon le moment de l'IA.....	37
Figure n° 23 : Fréquence des échecs selon le nombre d'IA pratiqué	37
Figure n°24 : Fréquence des échecs de l'IA selon les conditions du vêlage.....	38
Figure n°25 : Fréquence des échecs de l'IA selon les antécédents pathologiques.....	39

LISTE DES TABLEAUX

<u>Tableau n° 01</u> : Principaux signes de chaleurs chez la vache.....	07
<u>Tableau n° 02</u> : Motilité massale du sperme.....	16
<u>Tableau n° 03</u> : Grille d'appréciation de la motilité	16
<u>Tableau n° 04</u> : Echelle d'appréciation de la NEC.....	20
<u>Tableau n°05</u> : Variation de la fertilité avec la durée de stockage (Bishop, 1964).....	27
<u>Tableau n°06</u> : Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA	28
<u>Tableau n°07</u> : la répartition du nombre des inséminateurs selon la wilaya d'exercice.....	30
<u>Tableau n° 08</u> : Répartitions de la fréquence des échecs de l'IA selon le type d'élevage.....	31
<u>Tableau n°09</u> :Répartition de la fréquence des échecs d'IA selon l'état corporel de la vache.....	31
<u>Tableau n°10</u> : Répartition des échecs de l'IA selon la saison de l'année.....	32
<u>Tableau n° 11</u> : Répartition des échecs de l'IA selon le type de stabulation.....	33
<u>Tableau n°12</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon la nature de l'alimentation.....	33
<u>Tableau n°13</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon l'alimentation.....	34
<u>Tableau n°14</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon la technique de détection de chaleurs.....	35
<u>Tableau n°15</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon l'intervalle de temps (début de chaleur/IA).....	36
<u>Tableau n°16</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon le nombre d'IA pratiqué.....	37
<u>Tableau n°17</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon les conditions de vêlage.....	38
<u>Tableau n°18</u> : Fréquence des échecs de l'IA selon les pathologies de l'appareil génitale.....	38

LISTE DES ABREVIATIONS

C J : Corps Jaune.

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

FSH : Folliculo-Stimulating Hormon.

GnRH : la Gonadolibérine ou Gonadotropin Releasing Hormone.

IA : Insémination Artificielle.

I.D.E.B : l'institut de l'élevage bovin.

LH : Luteotripin-Hormon.

INTRODUCTION

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

L'Algérie a fait recourt à l'introduction de nouvelles techniques de reproduction à savoir l'insémination artificielle qui a pour objectifs l'intensification de la production de lait tout en minimisant les risques de transmission de maladies sexuelles et offrant ainsi une gestion de reproduction encore mieux planifiée grâce à un contrôle et un diagnostic précoce des problèmes d'infertilité suite à un suivi individuel et permanent des vaches inséminées.

L'intérêt grandissant manifesté par tous les pays du monde à l'insémination artificielle est lié à ses avantages nombreux surtout génétiques et qui œuvrent pour sa généralisation dans les élevages en conditions maîtrisées.

En Algérie l'insémination artificielle a été introduite à l'époque coloniale. Bien que très ancienne, son utilisation dans nos élevages est très limitée malgré les efforts et la maîtrise de la technologie par le CNIAAG. Son application très timide est souvent attribuée aux échecs répétés de la conception ; ainsi les taux de réussite rapportés en première insémination par divers auteurs restent encore très faibles, de l'ordre de 50% pour Ghozlane et al (2003) et moins de 30% pour Bouzebda et al (2006) ; ils sont presque comparables à ceux obtenus en Tunisie (40% pour Ben Salem et al 2007). Dans les pays à tradition d'élevage, les résultats ne sont qu'un peu meilleurs (en moyenne 57 ± 2 % après 2 inséminations en France selon Meyer 2008).

Les causes de ces mauvais résultats sont imputées à plusieurs facteurs, qui interfèrent entre eux, et sont parfois interdépendants et pas évidents à identifier, ceci nous exhorte à poser cette question :

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

Cette étude se propose donc de tenter d'identifier certains facteurs responsables des échecs des inséminations artificielles.

Partie

Bibliographie

Chapitre

01

Chapitre I : Rappel anatomo-physiologique de l'appareil génital femelle.**1. Rappel anatomique :**

La connaissance de l'anatomie de l'appareil reproducteur chez la femelle est indispensable pour réaliser certains interventions dans de parfaites conditions telles que le diagnostic de gestation et l'insémination artificielle (Dudouet, 1999).

L'anatomie présentée dans la figure n°01 est celle d'une vache non gravide. L'appareil génital de la vache est composé de 7 parties. En partant de la zone la plus caudale, on trouve: la vulve et le clitoris, le vagin, le col, le corps de l'utérus, les cornes utérines puis les oviductes et les ovaires (Barone, 1978).

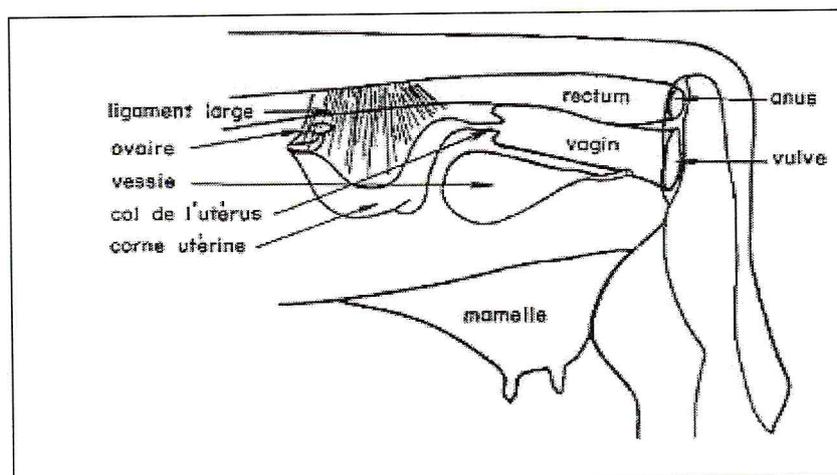


Figure n°1: Schéma de l'appareil génital de la vache en place (CIRAD, 2009)

1.1. Les deux ovaires :

Les ovaires au nombre de deux suspendus près de l'entrée du bassin ce qui permet de les atteindre par voie rectale (Christain Dudouet, 2004); Chaque ovaire a la forme d'une amande de 4cm de longueur sur 2,5cm de largeur et 1,5cm d'épaisseur (Barrone, 1990) deux structures importantes croisent alternativement à la surface des ovaires : follicules contenant un ovule en voie de maturation ou un corps jaune qui croit après expulsion de l'ovule (Michel et Wattiaux, 1995).

L'ovaire sur le contrôle hormonal de l'hypophyse, remplit trois fonctions : fonction oestrogénique, progestative et la fonction gamétogénèse (Pavaux, 1982), Ils élaborent les gamètes femelles et produisent des hormones (Christain Dudouet, 2004).

1.2. La voie génitale :

Comme on le voit sur la figure n°01, on trouve de l'extérieur vers l'intérieur : la vulve et le vagin (organes d'accouplement) le col de l'utérus ou cervix (il mesure environ 10cm) qui reste fermé assurant ainsi une étanchéité pendant la gestation grâce au bouchon muqueux ce col s'entrouvre au moment des chaleurs et la mise bas.

Puis on trouve le corps de l'utérus (1a5cm) et les cornes utérines, elles sont tapissées intérieurement de cotylédons qui s'hypertrophient pendant la gestation.

A son extrémité se trouve l'oviducte qui se prolonge par un pavillon en forme d'entonnoir qui recueillera les follicules (Christain Dudouet, 2004).

1.2.1. Oviducte ou trompe de Fallope ou salpinx :

C'est un conduit qui a pour recueillir l'ovule et de le conduire après fécondation vers l'utérus.

Chaque ovaire correspond un oviducte plus ou moins flexueux, situé sur le bord du ligament large. Il débute par le pavillon ou infundibulum, indépendant de l'ovaire qui a la forme d'un entonnoir s'ouvrant dans la bourse ovarique, et peuvent s'appliquer contre le bord libre de l'ovaire pour recueillir les gamètes femelles lors de l'ovulation (Bonnes et al, 1995).

1.2.2. Utérus :

Il est constitué de trois parties de l'extérieur vers l'intérieur : le col, le corps et les cornes.

L'utérus (ou matrice) est l'organe où le fœtus se développe, il est capable d'une extension énorme pour accommoder un fœtus en croissance (Michael et Wattiaux, 1995).

La paroi utérine est faite de trois tuniques concentriques qui sont, de l'extérieur vers l'intérieur : la séreuse qui est un revêtement péritonéal de l'organe, la musculuse, composée elle-même de deux couches et la muqueuse (Pavaux, 1982).

1.2.3. Le vagin :

Près de trois fois plus long que son vestibule, le vagin de la vache mesure environ 30cm. Sa largeur n'excède guère 5 à 6 cm au repos, mais l'organe est extrêmement dilatable. La muqueuse, rosée, présente des plis longitudinaux peu élevés et effaçables. Ces plis annulaires, au nombre de trois à cinq, sont découpés par des sillons radiaires en franges courtes et compactes comme celle du col utérin. Le plus saillant et le plus épais est situé au fond du fornix; il forme ainsi une collerette de plis radiaires autour de la portion intra-vaginale du col, qu'il semble doubler (d'où l'affirmation erronée mais souvent répétée qu'il existe chez la vache une « fleur épanouie double »). Le péritoine tapisse à peine le quart crânial de l'organe et il est particulièrement mobile et décollable dans le cul-de-sac recto-génital (Barone, 1978).

1.2.4. La vulve :

La partie la plus caudale du tractus génital, c'est un orifice qui termine le canal génital situé sous l'anus dont elle est séparée par le périnée (le pont ano-vulvaire) (Derivaux et Ectors, 1980).

Les lèvres de la vulve sont épaisses, revêtues extérieurement d'une peau un peu ridée, pourvue de poils fins et courts et de nombreuses glandes sébacées. (Barone, 1978).

2. Rappel physiologique :

Le cycle ovarien se définit comme l'intervalle entre deux ovulations. Les événements cellulaires du cycle sexuel se subdivisent en deux phases qui sont la phase folliculaire et la phase lutéale.

2.1.1. La phase folliculaire : est caractérisée par la sécrétion des œstrogènes par les cellules de la thèque interne du follicule ovarien. Cette phase se divise en pro-œstrus et œstrus.

***Le pro-œstrus :** Cette période dure environ 3 à 4 jours chez la vache. Elle est caractérisée par les processus de croissance et la maturation folliculaire qui amènent un follicule du stock cavitaire au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.

***L'œstrus :** C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation. Elle se caractérise par des modifications comportementales dites chaleurs ; période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou par ses congénères. Sa durée est brève chez la vache ; environ 13 à 23 heures (CISSE, 1991).

2.1.2. La phase lutéale : est caractérisée par la sécrétion de la progestérone par le corps jaune. Cette phase comporte également deux étapes : le met-œstrus et le di-œstrus.

***Le met-œstrus :** Cette période appelée aussi post-œstrus correspond à la formation et au développement du corps jaune (C.J). Cette étape a une durée d'environ quatre (4) jours chez la vache.

***Le di-œstrus :** Cette étape correspond à la période de fonctionnement du corps jaune, avec la sécrétion de la progestérone. Dans certains cas, cette étape peut se prolonger. Il devient alors un anœstrus ou repos sexuel qui peut être lié à la gestation, au déficit alimentaire ou au postpartum.

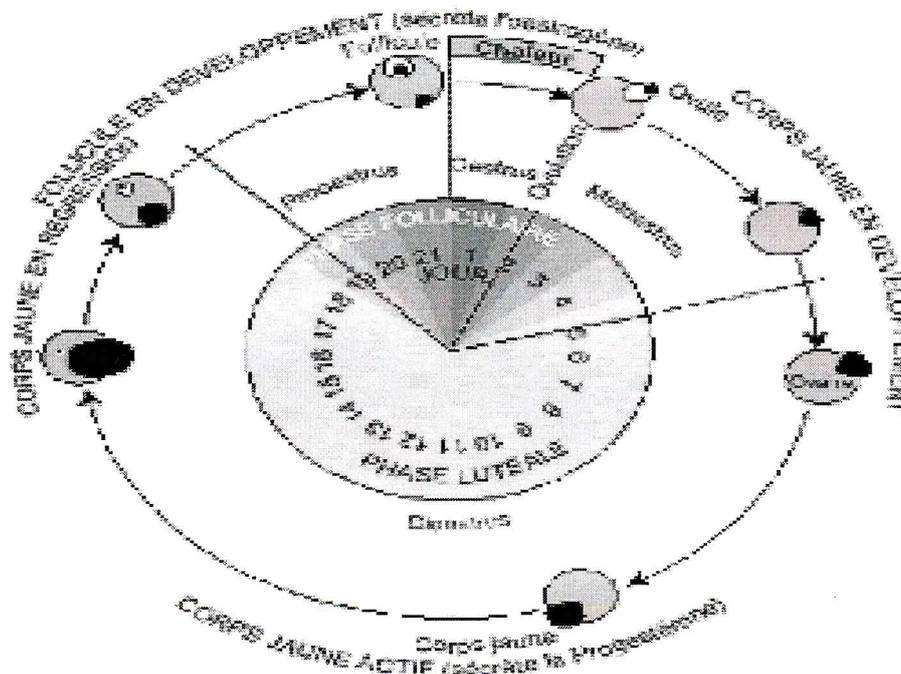


Figure n° 02 : Le cycle ovarien chez la vache
(WATTIAUX, 2006)

2.2. Ovulation :

L'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin des chaleurs sous l'action de l'hormone LH. L'ovocyte tombe dans le pavillon puis migre dans l'oviducte où a lieu la fécondation (le taux d'ovulation est fréquemment de 1 chez la vache). Le follicule se cicatrise en donnant le corps jaune qui sécrète la progestérone son taux est multiplié par 100 en quelques jours.

S'il n'y a pas eu fécondation, le corps jaune cyclique régresse dès le 18^{ème} jour sous l'action des prostaglandines produites par l'utérus. (Christain Dudouet, 2004)

2.3. Les cycles sexuels de la femelle :

Le cycle sexuel : d'une durée moyenne de 21 jours se traduit par l'ensemble des modifications structurales, fonctionnelles (de l'ovaire et du tractus génital) et comportementales qui se produisent à intervalles réguliers et dans un même ordre.

Les modifications structurales et fonctionnelles ne sont pas visibles par l'éleveur : c'est l'ovulation, la période entre deux ovulations est définie par le cycle ovarien.

Les modifications comportementales sont visibles par l'éleveur, c'est le phénomène des chaleurs, la période entre deux œstrus ou chaleurs est définie par le cycle œstral ou œstrien.

Le cycle sexuel se divise en trois périodes : l'œstrus, la phase lutéale et la phase pré ovulatoire. (Christain Dudouet, 2004).

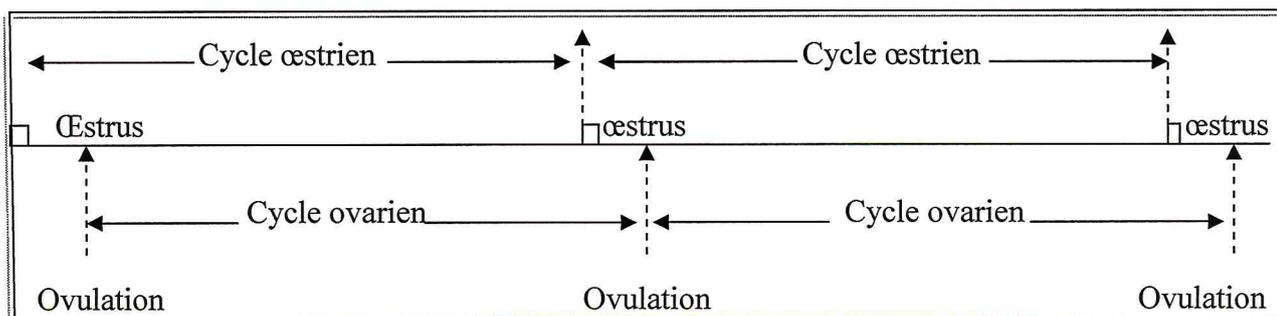


Figure n°03 : Cycle sexuel de la vache

2.4. Axe hypothalamo-hypophysio-ovarien :

Les événements cellulaires du cycle sexuel de la vache sont sous contrôle hormonal. Ainsi, le complexe hypothalamo-hypophysaire, l'ovaire et l'utérus, par les sécrétions hormonales, assurent la régulation du cycle sexuel de la vache. Ce mécanisme hormonal fait intervenir trois groupes d'hormones :

Les hormones hypothalamiques : qui contrôlent la synthèse et la libération des hormones hypophysaires. Il s'agit essentiellement de la Gonadolibérine ou Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) ;

Les hormones hypophysaires ou hormones gonadotropes : qui assurent la maturation des gonades et la sécrétion des hormones ovariennes. Il s'agit de la FSH qui intervient dans la croissance et la maturation folliculaire et la LH qui intervient dans la maturation des follicules, l'ovulation et la lutéinisation des follicules ;

Les hormones stéroïdes d'origine gonadique : responsables de la régulation du cycle sexuel et de la gestation. Les œstrogènes et la progestérone sont les principaux produits de l'activité ovarienne.

Les œstrogènes sont sécrétés principalement par les follicules ovariens. Le véritable œstrogène d'origine ovarienne est le 17 β -œstradiol. Les œstrogènes sont sécrétés secondairement par le placenta et les surrénales. Le maximum des œstrogènes est atteint au moment de l'œstrus. Les œstrogènes conditionnent l'instinct sexuel et les manifestations œstrales.

La progestérone est sécrétée essentiellement par le corps jaune. Elle est également synthétisée par la corticosurrénale et le placenta de certains mammifères. THIBIER et al. (1973) rapportent que le taux de progestérone est maximal en phase lutéale. La progestérone empêche toute nouvelle ovulation, prépare la muqueuse utérine à la nidation et favorise le maintien de la gestation.

En dehors de ces trois groupes d'hormones, la $\text{PGF}_{2\alpha}$ d'origine utérine a une activité lutéolytique. Elle assure la régression du corps jaune et participe ainsi à la régulation du cycle sexuel.

- **Contrôle hormonal du cycle sexuel :**

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes (figure 4) :

les prostaglandines produites par l'utérus provoquent la lutéolyse et la chute du taux de progestérone (1); les hormones gonadotropes FSH et LH, principalement la FSH, assurent la croissance folliculaire (2); il en résulte une production d'œstrogènes en quantité croissante (3); les œstrogènes permettent l'apparition du comportement d'œstrus. En outre, ils exercent un rétrocontrôle positif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire (4); l'autosensibilisation de l'hypothalamus à des quantités croissantes d'œstrogènes permet une production massive de GnRH (5); sous l'action de GnRH, l'hypophyse réagit par une production massive de FSH et LH, les pics (sécrétion pulsatile) de LH (6) provoque l'ovulation; sous l'action de LH, le corps jaune se forme (8) et secrète la progestérone (9), la progestérone exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif (10) bloquant toute production de GnRH ; le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.

Outre les contrôles exercés par la gonade sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, il existe des facteurs externes qui affectent la sécrétion de la GnRH. Ces facteurs sont l'alimentation, l'allaitement, les phéromones, le stress et l'environnement.

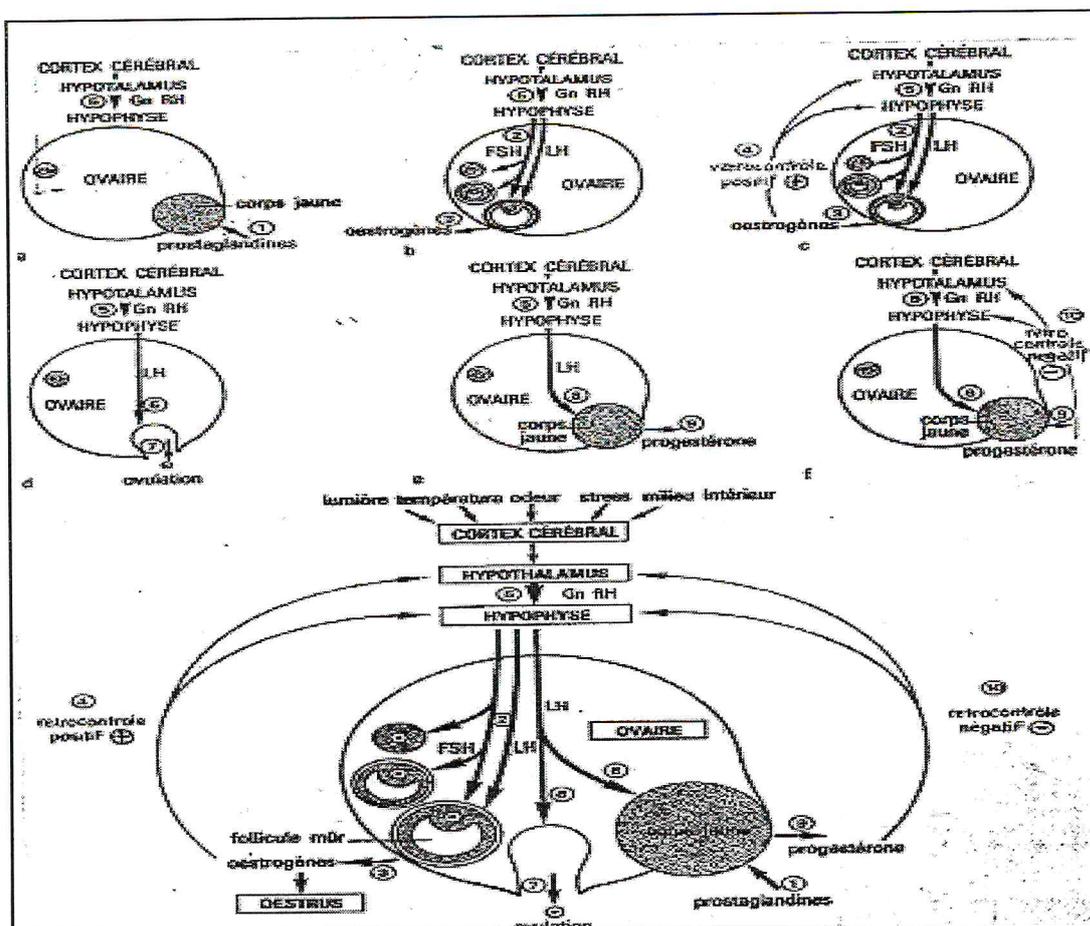


Figure n°04: Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache

(Source : INRAP, 1995)

2.5. Les chaleurs et la maîtrise de cycle :

2.5.1. Les chaleurs :

C'est la période de la réceptivité sexuelle. Le comportement de l'animal durant l'œstrus est stimulé par la combinaison d'une baisse du niveau progestérone et d'un accroissement du niveau d'œstrogène (Hansel, 1983) elle dure en moyenne une journée (Soltner, 2001)

2.5.1.1. Signes des chaleurs

Le début des chaleurs marque le 1^{er} jour du cycle, période pendant laquelle la femelle accepte le chevauchement.

Des signes spécifiques caractérisent ces chaleurs :

- Congestion de la vulve
- Ecoulement de mucus au niveau de la vulve
- Animal inquiet, nerveux.....
- Diminution de l'appétit, baisse de la production laitière

Au niveau de l'ovaire on observe un ou plusieurs follicules mûrs prêts à éclater.

Du point de vue hormonal le taux d'œstrogènes est maximum au début des chaleurs ces œstrogènes qui proviennent du ou des follicules sont responsables de comportement de la femelle.

La détection des chaleurs nécessite de la part de l'éleveur une surveillance régulière de ses animaux, 70% de manifestations ont lieu entre 18 et 6 heures du matin. (Christain Dudouet, 2004).

2.5.1.2. Méthodes de détection des chaleurs :

La finalité de la maîtrise de la reproduction est l'apparition des chaleurs chez la femelle. Une bonne détection des chaleurs conditionne la rentabilité de l'élevage. Elle permet surtout un choix judicieux du moment de l'insémination. Selon BANES et HULTNES, (1974) puis TRAORE et BAKO (1984)

Plusieurs méthodes de détection sont proposées aujourd'hui et sont basées sur:

- l'observation directe ;
- l'observation indirecte.

A. Observation directe :

Elle peut être continue ou discontinue. Lorsqu'elle est continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins c'est la méthode de choix permettant de détecter 90 à 100 % de vaches en chaleurs (DIOP, 1995). Quant à l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, pendant l'alimentation, etc. Cette observation permet de détecter 88% de vaches en chaleurs (DIADHIOU, 2001). Le tableau n°01 montre les principaux signes de chaleurs.

Tableau n°01 : Principaux signes de chaleurs chez la vache :

Début des chaleurs (6-10 heures)	Chaleurs proprement dites (16-18heures)	Fin des chaleurs
Se laisse monter ; Beugle et nerveuse ; Diminution de la production laitière ; Monte les autres ; Tuméfaction vulvaire ; Décharge du mucus clair ; Pupille dilate.	Ne se laisse plus monter ; Flaire encore les autres ; Décharge du mucus ; Mucus toujours clair.	Chevauche ses compagnes ; La vulve est moitié rouge et légèrement gonflée.

L'efficacité de l'observation directe est fonction du lieu, moment et fréquence d'observation :

le lieu d'observation : la stabulation libre offre des conditions optimales pour la détection des chaleurs.

le moment d'observation: la plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée. 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 et à un intervalle de 4 à 5 heures pendant la journée (WATTIAUX, 2006).

la fréquence d'observation: le nombre et le moment d'observation des chaleurs influencent énormément le pourcentage des femelles détectées en œstrus. En outre, pour un même nombre d'observations par jour, le temps consacré à la détection des chaleurs affecte aussi ce pourcentage.

B. Observation indirecte :

Elle utilise des marqueurs ou révélateurs de chevauchement ; outils permettant d'augmenter l'efficacité de la détection des chaleurs.

1) Les révélateurs de chevauchement :

Plusieurs systèmes ont été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral.

l'application de peinture : la peinture plastique ou le vernis est appliqué sur le sacrum et les premières vertèbres coccygiennes des femelles. L'animal chevauchant son partenaire en état d'acceptation effacera ou dispersera ces marques colorées lors de sa retombée ;

les systèmes « Kamar » et « Oesterflash »: il s'agit d'appareils sensibles à la pression et qui peuvent être collés sur la croupe des vaches dont on veut détecter les chaleurs. Lorsqu'un animal en chaleur est complètement chevauché par une congénère, la pression exercée provoque un changement de coloration dans la capsule de teinture se trouvant dans le dispositif. La capsule, sous la pression d'un chevauchement, se colore en rouge dans le système Kamar et en rouge phosphorescent dans le système Oesterflash (Saumande, 2000).

le système Mater-Master : il est basé sur le même principe que le précédent. Il permet une quantification indirecte du nombre et de la durée des chevauchements. Le liquide coloré contenu dans un réservoir progressera de façon plus ou moins importante selon le nombre et l'intensité des chevauchements dans les deux systèmes tubulaires prolongeant le réservoir de colorant.

2) Les licols marqueurs :

Ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs. Il s'agit entre autres :

de l'utilisation de peinture : de bons résultats ont été obtenus en enduisant chaque matin le sternum et la face interne des membres antérieurs de l'animal détecteurs au moyen d'une substance colorée ;

du système Chin-Ball : le marquage est effectué lors de la monte à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille maintenue en place par un ressort interne lorsque aucune pression n'est exercée (Modèle Chin-Ball) ;

de harnais marqueur : il s'agit de la fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur (taureau vasectomisé, à pénis dévié ou femelle androgénisée) ;

du système Sire-Sine : dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille.

Ces deux derniers systèmes sont fixés au niveau de la région sous-maxillaire de l'animal détecteur. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié quotidiennement.

3) Les méthodes annexes de détection :

D'autres dispositifs d'assistance ont été testés, mais ils ne sont pas utilisés couramment. Il s'agit :

Des caméras reliées à un poste de télévision situé dans la maison ou le bureau. Elles permettent d'allonger la période d'observation et facilitent la détection des vaches en chaleurs.

D'une sonde qui mesure la baisse de la résistance électrique du vagin et des sécrétions vaginales (ou vagino-cervicales) au cours de l'œstrus.

Des podomètres mesurant l'activité physique de la vache qui, au commencement des chaleurs, augmente de 2 à 3 fois.

Des changements dans la consommation alimentaire, la température du lait et dans la production de lait sont des indices utiles pour prévoir le début des chaleurs.

Ces mesures sont moins laborieuses pour l'éleveur car elles peuvent être effectuées par voie électronique. Cependant, elles ne sauraient remplacer l'observation visuelle d'une vache en œstrus. En effet, c'est le seul indicateur qui permet à l'inséminateur de déterminer le moment optimal de l'insémination.

2.5.2. Maitrise des cycles sexuels :

Chez la femelle bovine, vache ou génisse, il est possible de contrôler le moment des chaleurs par des traitements hormonaux. Ces techniques, que l'on désigne sous le terme général maitrise des cycles sexuels, ne constituant pas un traitement de l'infécondité et doivent, pour donner des résultats satisfaisants, s'adresser à des femelles en bon état, le principe de ces traitements découle de la connaissance des mécanismes physiologiques de régulation de l'activité ovarienne. Ainsi, l'état physiologique des animaux doit être connu pour proposer les traitements appropriés.

Chapitre

02

Chapitre II : L'insémination artificielle

1. Définition :

L'insémination artificielle est une méthode de fécondation selon laquelle du sperme obtenu d'un mâle avec des moyens ou des artifices para-physiologiques et est utilisé immédiatement ou après un certain temps de conservation, pur ou dilué, sur place ou à distance, pour fertiliser une ou plusieurs femelles. Le sperme est introduit dans l'appareil génital anatomiquement et physiologiquement le plus indiqué pour favoriser la rencontre fertile entre les spermatozoïdes et l'ovule libéré (Crapelet et Thibier, 1973).

2. Historique :

L'insémination artificielle est une « biotechnologie » qui était déjà pratiquée par les Arabes au XIV^e siècle sur les juments.

C'est Lazzaro Spallanzani, un prêtre scientifique Italien, qui en Europe, en 1780, a découvert et décrit la fécondation d'ovules par des spermatozoïdes et qui fut le premier à réaliser une insémination artificielle (chez le chien).

La première insémination artificielle sur un être humain eut lieu à peine neuf ans plus tard (1789) lorsque le chirurgien écossais John Hunter obtint une grossesse en déposant les spermatozoïdes du conjoint dans l'utérus de sa femme. Et c'est en 1884 que fut publié à Philadelphie la première insémination artificielle issue d'un donneur, réussit, grâce au Dr. William Pancoast.

La technique a été perfectionnée au début du XX^e siècle par des vétérinaires et des scientifiques, et commencée à être utilisée couramment à partir des années 1940³. Elle est à l'origine utilisée pour l'amélioration des races bovines, avant de voir son champ d'applications étendu à d'autres espèces, dont l'espèce humaine (pour laquelle elle permet de remédier à certains cas d'infertilité).

Le terme est utilisé dès 1936 par Lucien Cuénot et Jean Rostand dans leur livre *Introduction à la génétique*⁴. Il est formé par dérivation du latin *inseminare* « semer dans, répandre dans, féconder ». Cette pratique n'est réalisée que dans le pays français sous certaines conditions.

Concernant l'Algérie l'IA bovine avait débuté dès 1945 au niveau de l'institut Nationale Agronomique d'El Harrach ou le premier veau issu de cette technique a vu le jour en 1946.

L'IA en semence fraîche fut développé en 1958 jusqu'en 1967 dans les régions concernée par les dépôts de reproducteurs de Blida, Oran, Constantine, Annaba, Tiaret et les régions correspondantes au bassin laitier en Algérie.

En 1967, il y a eu une période sèche qui a été prise en charge par l'institut de l'élevage bovin (I.D.E.B) par l'importation de semence de l'étranger.

En 1998 l'AI a repris son élan, suite a la création du Centre National d'Insémination artificielle et de l'Amélioration Génétique (CNIAAG, 2002).

3. Les avantages de l'insémination artificielle :

3.1. Les avantages génétiques :

- Par la multiplication de la capacité de reproduction des males, et leurs contributions aux progrès génétiques, elle résulte du produit entre le nombre de descendants obtenu et le degré de supériorité du taureau, avec une production moyenne entre : 100 à 150 000 doses de semence par an (Hanzen, 2004-2005). Cette technique est la seule qui a permis à la fois l'exploitation rationnelle et intensive et une plus large diffusion de la semence des meilleurs géniteurs testés pour leurs potentialités zootechniques (Michael et Wattiaux, 1995).
- Aide à la sauvegarde de races menacées de disparition. Les individus de races à petit effectif sont groupés en familles et l'insémination est dirigée par une association de défense. Chaque famille est séparée entre mâles et femelles et la semence est choisie dans les familles les plus éloignées génétiquement
- Lutte contre certains cas de stérilité.

3.2. Les avantages sanitaires :

- L'I.A. a permis dans tous les pays d'enrayer la propagation des maladies transmises à l'occasion de l'accouplement telles que la trichomonose, la campylobactériose, l'exanthème vésiculaire chez les bovins. Il va de soit que les géniteurs utilisés doivent être parfaitement sains et contrôlés périodiquement (Amadou et Amadou, 2006).
- Toutefois le contrôle de maladies, grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences, a permis de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par la voie « mâle ».
- Par l'insémination artificielle, il est possible d'éviter l'apparition des maladies génétiques liées à l'utilisation prolongée d'un seul reproducteur dans une même ferme. L'insémination artificielle permet aussi d'exploiter des reproducteurs performants souffrant d'impotence à la suite d'accident ou d'engraissement, par l'application des méthodes de collecte avec un électro-éjaculateur.

3.3. Les 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'AI entraîne l'augmentation de la productivité du taureau, au même temps elle rend possible son remplaçant par une vache (Graria, 2003)
- L'I.A. permet donc une économie dans le nombre de taureaux utilisés, une meilleure concentration des moyens mis en œuvre par la sélection et un contrôle génétique plus poussée des lignées. La conservation du sperme à basse température permet une plus large utilisation de leur semence à la fois dans le temps et dans l'espace (Parez et Duplan, 1987 ;Webb, 1992) :

Dans le temps : puisqu'il est possible de récolter de grandes quantités des semences en provenance d'un individu, et de les utiliser même après la mort du donneur.

Dans l'espace : par suite de la facilité de transport, à grande distance, et sans danger d'altération, d'une semence de qualité.

- L'insémination artificielle contribue à l'amélioration de la productivité du troupeau (lait - viande) qui se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenus par insémination artificielle des vaches locales) dont la production s'améliore de 100% par rapport au type local ;
- Enfin, l'IA contribue à la sécurité alimentaire à travers l'amélioration de la production nationale en lait et en viande.

3.4. Les avantages pratiques :

- Au-delà d'un certain effectif, il devient indispensable de conduire son troupeau en bande, pour une meilleure organisation et rentabilité. L'IA permet une organisation plus rigoureuse des productions par une planification, une organisation du travail et un suivi permanent.
- L'IA offre une grande possibilité à l'éleveur du choix des caractéristiques du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et l'option de production animale à développer.
- L'IA permet de résoudre les problèmes rencontrés chez les femelles aux aplombs fragiles.

4. Techniques de récolte et conditionnement de la semence :

La semence est obtenue après récolte, examen, dilution et conditionnement du sperme. Une bonne qualité de la semence est indispensable pour optimiser le taux de réussite de l'IA.

4.1. Récolte de sperme :

4.1.1. Récolte au moyen du vagin artificiel :

Cette méthode a été mise au point en 1914 par AMANIGA sur le chien. Elle fut améliorée par la suite par KAMAROU NAGAEN en 1930 pour le taureau. Le modèle de vagin actuellement utilisé a été mis au point par WALTON en 1940 (Figures n°05 et n°06).

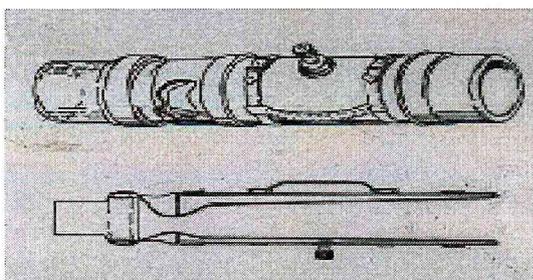


Figure n°05: Vagin artificiel

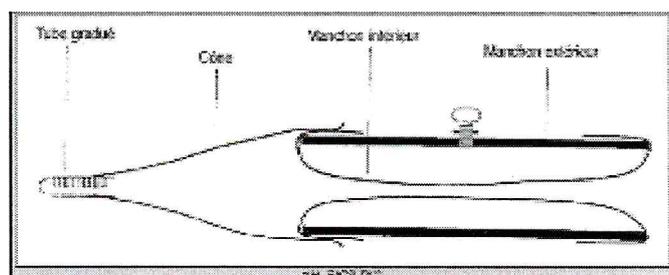


Figure n°06 : Vagin artificiel, coupe longitudinale

Cette méthode consiste à faire éjaculer le taureau dans un vagin artificiel au moment de la monte sur une vache en chaleurs ou non, sur un autre taureau ou sur un mannequin (figure n°07). Le vagin artificiel offre toutes les conditions du vagin naturel au moment du coït ; la température doit être

d'environ 40 à 42°C, la pression est assurée par insufflation de l'eau tiède par l'orifice du robinet, la lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique pour le sperme.

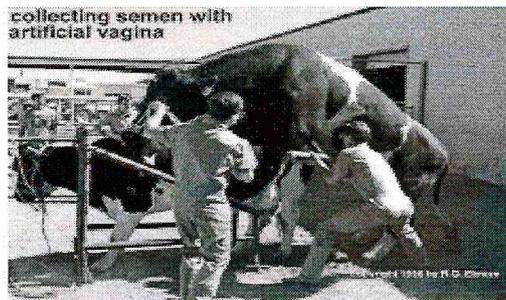


Figure n°07 : Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel Source : R.G. Elmore, 1996.

4.1.2. Electro-éjaculation :

L'électro-éjaculation est une méthode de récolte de sperme par stimulation des vésicules séminales et des canaux déférents à l'aide d'électrodes bipolaires implantées par voie rectale permettant d'obtenir l'érection et l'éjaculation. Cette méthode permet d'obtenir régulièrement les sécrétions accessoires puis, le sperme pur, riche en spermatozoïdes (MBAINDINGATOLOUM, 1982). Les figures 8 et 9 montrent la sonde et la méthode d'électro-éjaculation.



Figure n°08 : Electro-éjaculation
Source : R.G. Elmore, 1996.



Figure n°09 : Sonde d'électro éjaculation
Source : R.G. Elmore, 1996.

4.2. Dilution du sperme :

La dilution du sperme a pour but d'accroître le volume total de la masse spermatique, d'assurer un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes in vitro et de réaliser à partir d'un seul éjaculat l'insémination d'un grand nombre de femelles (Hanzen, 2009).

4.3. Contrôle de la qualité de semence :

Les méthodes d'évaluation de la qualité de la semence utilisées classiquement au laboratoire sur les éjaculats de taureaux destinés à la congélation sont présentées ci-dessous. L'évaluation du sperme permet de décider si l'éjaculat peut être congelé ainsi que de la dilution adaptée à sa mise en paillette (qui dépend de la concentration initiale du sperme). Un deuxième examen sémiologique sera effectué après décongélation de la paillette afin d'estimer la résistance des spermatozoïdes à la congélation (Dumont, 1997; Cabannes, 2008).

4.3.1. Organisation des locaux et matériel nécessaire :

Dans le cadre d'une démarche de qualité et pour garantir la qualité bactériologique de la semence, le laboratoire est organisé selon le principe « de la marche en avant » pour éviter tout croisement entre le matériel stérile et le matériel souillé (Cabannes, 2008). Les postes de travail sont organisés ainsi :

- Sas de réception de la semence communiquant avec la salle de collecte.
- Poste d'évaluation de la semence comprenant un microscope, un dilueur, et un spectrophotomètre.
- Poste de dilution comprenant un bain-marie, de la verrerie stérile et une hotte à flux lumineux.
- Poste d'impression des paillettes.
- Poste de congélation.
- Salle de pré-stockage.
- Salle de stockage.
- Salle de distribution et quai d'embarquement des cuves de semence. Après récolte et avant toute analyse, la semence est identifiée. Le tube est immédiatement bouché pour éviter toute contamination (Cabannes, 2008).

4.3.2. Evaluation visuelle :

Immédiatement après la récolte, on procède à un examen visuel du sperme dans le tube de récolte qui permet d'apprécier le volume, la couleur, l'aspect et la consistance, le pH et la viscosité de l'éjaculat (Cabannes, 2008 ; Hanzen, 2009)

a) Volume :

Le volume de semence recueilli par vagin artificiel varie en fonction de l'âge, de la race, de la préparation du taureau, de l'alimentation et pour un même taureau, des facteurs psychiques et environnementaux. Le volume varie entre les valeurs extrêmes de 0,5 à 14 ml avec une moyenne de 4 ml (Parez et Duplan, 1987). Le volume est mesuré le plus souvent par lecture directe sur le tube de collecte gradué (Habault et Castaing, 1974).

b) Couleur :

La couleur classique du sperme est blanchâtre bien que certains taureaux aient une semence de couleur jaunâtre liée à la teneur de la ration en carotène. Cependant, une coloration jaunâtre peut être également anormale dans la mesure où elle peut être révélatrice de la présence de pus ou d'urine dans le sperme. Une coloration rosée évoque la présence du sang en nature dans l'échantillon et peut signer une lésion urétrale ou de la verge. Une coloration brunâtre est le signe d'une affection du tractus génital engendrant une hémorragie (Hanzen, 2009). Tout échantillon avec une coloration anormale sera éliminé et une exploration devra être envisagée afin de caractériser l'origine de cette anomalie (Cabannes, 2008).

c) Aspect et consistance :

Le sperme du taureau a généralement une consistance « laiteuse » à « crémeuse » consistant en une suspension de spermatozoïdes dans le plasma séminal (Elmore, 1985; Parez et Duplan, 1987; Hanzen, 2009). Il comporte trois fractions :

- La première d'aspect aqueux ne renferme que peu de spermatozoïdes.
- La deuxième est claire renfermant la masse des spermatozoïdes.
- La troisième est visqueuse et contient le produit des sécrétions séminales et des glandes de Cowper.

d) PH et viscosité :

La mesure du pH (pH mètre, papier indicateur) doit être immédiate, le sperme s'acidifiant rapidement étant donné la formation d'acide lactique. Sa valeur normale doit être comprise entre 6,5 et 6,8 (Hanzen, 2009).

La viscosité dépend de la concentration en spermatozoïdes, en effet l'éjaculat est d'autant plus visqueux que le nombre de spermatozoïdes est élevé. Comparée à l'eau distillée(1), la viscosité du sperme de taureau est 3.7. Elle dépend également de sa conductibilité électrique c'est-à-dire de sa concentration en ions (Hanzen, 2009)

4.3.3. Evaluation microscopique :**• Motilité massale :**

La motilité massale est évaluée immédiatement après la collecte du sperme. L'éjaculat est maintenu à une température de 37°C et l'examen est réalisé sur une platine chauffée à 37°C. Le matériel en contact avec le sperme et la platine du microscope sont également conservés à 37°C pour éviter tout choc thermique. La motilité massale est estimée au microscope à contraste de phase au grossissement $\times 100$. Une microgoutte de sperme est déposée sur une lame et le mouvement global des spermatozoïdes est apprécié en fonction de l'intensité des vagues observables. Une note de 0 (aucun mouvement de vague décelable) à 5 (tourbillons rapides) est attribuée à l'échantillon observé ; il est possible de convertir cette note en un pourcentage approximatif de spermatozoïdes mobiles (la note 3 correspondant approximativement à 70% de spermatozoïdes mobiles). Lors de cet examen, on ne note pas la motilité individuelle des spermatozoïdes mais, les turbulences engendrées par la conjugaison des mouvements issus de tous les spermatozoïdes présents dans la goutte de semence observée (Cabannes, 2008). La classification classiquement adoptée dans les laboratoires d'examen de la semence, est détaillée dans le tableau n°02

L'examen de la motilité individuelle est important car il fournit indirectement des informations intéressantes sur l'intégrité de la membrane et de la morphologie du spermatozoïde (Hanzen, 2009).

Tableau n°02 : Motilité massale du sperme :

Motilité	Note
Absence de mouvement	1
Mouvement net sans vague	2
Début de vague	3
Vague très net	4
Tourbillon	5

La motilité individuelle est réalisée au fort grossissement (x400). Elle permet d'évaluer le pourcentage de spermatozoïdes mobiles. Ne seront retenues que des semences ayant au moins 60% de spermatozoïdes mobiles.

L'appréciation et la notation de la semence sont faites à partir d'une grille d'appréciation de la motilité (Tableau n°03). Les éjaculats de notes supérieures à 3 sont retenus.

Tableau n°03: Grille d'appréciation de la motilité :

Note	Appréciation des spermatozoïdes
0	Absence de spermatozoïdes (azoospermie)
1	Absence de spermatozoïdes vivants
2	25 % de spermatozoïdes vivants
3	50 % de spermatozoïdes mobiles
4	75% de spermatozoïdes mobiles
5	100 % de spermatozoïdes mobiles en ligne droite

Un échantillon de 0,1 ml de sperme est diluée au 100^{ème} dans du sérum physiologique formolé à 2%. Le comptage de spermatozoïdes se fait à l'aide d'un hématimètre ou un photomètre. La concentration moyenne est de 1 000 000 000 de spermatozoïdes/ml.

- **Concentration en spermatozoïdes :**

La concentration en spermatozoïdes de l'éjaculat permet de déterminer le taux de dilution adapté pour la réalisation de paillettes de semence congelée utilisées pour l'insémination artificielle. Le volume dilueur est calculé en fonction du nombre total de spermatozoïdes présents dans l'éjaculat, du nombre de spermatozoïdes souhaités dans chaque dose et du volume utile de la paillette (Elmore, 1985 et Cabannes, 2008).

- **Pourcentage de spermatozoïdes vivants :**

Le pourcentage de spermatozoïdes vivants est apprécié de façon approximative, au microscope optique, cette valeur est fortement corrélée à la qualité du mouvement. L'examen s'effectue de

manière plus aisée sur frottis coloré à l'éosine-nigrosine, en effet, les spermatozoïdes dont la membrane est endommagée laissent pénétrer le colorant et apparaissent donc roses (éosine) sur fond bleu (nigrosine) alors que les spermatozoïdes vivants ont une membrane intacte et apparaissent donc incolores (Parez et Duplan, 1987; Cabannes, 2008 ;Hanzen, 2009).

- **Morphologie des spermatozoïdes :**

Cet examen peut être réalisé sur des taureaux considérés comme « douteux » afin d'aider l'opérateur dans sa prise de décision de rejet ou de conservation de la semence. L'examen de la morphologie est effectué sur les jeunes taureaux, avant la phase de testage pour évaluer la fonction sexuelle du futur taureau reproducteur. Ensuite pour les taureaux sélectionnés dans la filière de l'I.A., le laboratoire de contrôle des reproducteurs procède au moins à un examen morphologique de la semence par an (Cabannes, 2008). En pratique, l'examen morphologique des spermatozoïdes, consiste en l'observation au microscope optique d'un étalement de semence colorée à l'éosine-nigrosine (le plus souvent) ou au Giemsa, à l'encre de chine ou au rose Bengale. Le frottis est coloré de la même manière que pour l'examen de la vitalité. Sous microscope à contraste de phase ou sous immersion (grossissement $\times 400$ à 600), les anomalies sont comptées sur au moins 200 spermatozoïdes (Cabannes, 2008).

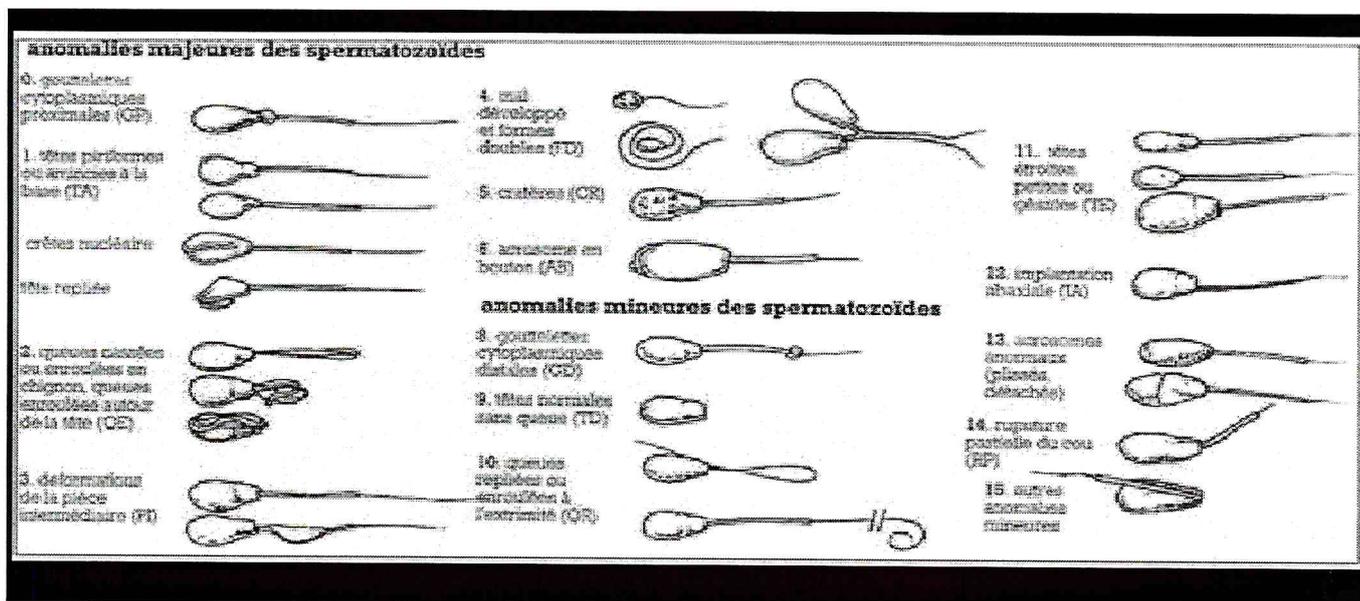


Figure n°10 : anomalies majeures des spermatozoïdes

4.4. Conservation de sperme :

- **Conservation à court terme :**

L'utilisation directe du sperme dilué de taureau suppose une conservation à une température voisine de 5°C . Celle-ci doit cependant pour éviter les chocs thermiques, être atteinte progressivement au rythme moyen de refroidissement de 0.5°C par minute entre 37 et 22°C et de 1°C par minute entre 22 et 5°C . Bien diluée et convenablement refroidie, la semence peut conserver son pouvoir de fécondation pendant 2 à 3 jours (Hanzen, 2009).

- **Conservation à long terme (Congélation du sperme) :**

Classiquement, le glycérol est utilisé comme un agent cryoprotecteur pour congeler le sperme du taureau. Deux solutions de dilueurs (Laiciphos 10% (A), jaune d'œuf 10% (B), eau distillée) sont requises. Le dilueur (A) est maintenu à 32°C et le dilueur (B) à 4°C (Hanzen, 2009) (fig. n°11).

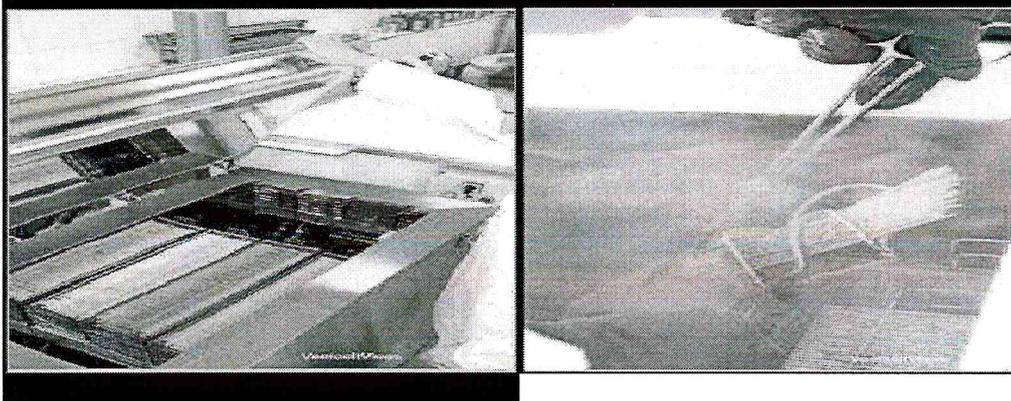


Figure n°11 : Congélation du sperme

5. Matériel de l'insémination :

Selon Penner (1991), le matériel d'insémination est constitué de :

- Pistolet de Cassou et accessoires stériles.
- Gaines protectrices.
- Chemises sanitaires.
- Pinces.
- Ciseaux.
- Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre.
- Serviettes.
- Gants de fouille.
- Gel lubrifiant.
- Bombonne d'azote avec la semence.

Le biostat d'azote liquide :

Sont composés d'une paroi sous vide hautement isolée, de grandeur variée et leur capacité variée de quelques centaines à 750000 unités, au dépend des types du contenant de la semence, ampoule, paillette de 0,5 ml ou de 20 paillette de 0,25, soit en vrac dans des gobelets (Penner, 1991).

6. Moment de l'insémination artificielle :

C'est le moment de l'insémination par rapport à l'observation des chaleurs qui est important. Ainsi, la précision de détection des chaleurs est la clef pour corriger le moment de l'insémination. La durée réelle de manifestation de l'œstrus est presque de 24 heures beaucoup de vaches manifestent les premiers signes entre 17 heures et 4 heures. La longueur moyenne des chaleurs chez les vaches ou les génisses est d'environ 15 à 20 heures,

Elle est basée sur de nombreuses estimations de la durée de l'œstrus. Bien que la durée de l'activité de l'œstrus ne contribue pas à la fertilité, les fortes températures jouent un rôle dans la réduction de la durée de l'œstrus et les taux de conception. Le temps moyen de l'ovulation est de 25 à 30 heures après le début de l'œstrus et en moyenne de 11 à 13 heures après la fin de l'œstrus. Les meilleurs résultats étaient obtenus lorsque les vaches sont saillies au cours de la deuxième moitié des chaleurs ; et de bons résultats sont obtenus au delà de 6 heures après l'œstrus (Rankin *and al.*, 1992). La règle largement utilisée dans les élevages industriels est celle « a.m. - p.m. », laquelle était suggérée la première fois en 1943 par Trimberger. Cette règle recommande que les vaches observées la première fois en œstrus dans la matinée doivent être saillies le même jour. Aussi, les vaches observées la première fois en œstrus au cours de l'après-midi ou le soir, devraient être saillies avant 12 heures le lendemain, pour obtenir de meilleurs résultats. Il a été suggéré que l'insémination des vaches à n'importe quel moment entre 0 heure et 16 heures après la détection d'œstrus ne compromettrait pas la conception, bien que l'insémination entre 5 heures et 8 heures après détection est considérée comme optimale (Schermerhorn *and al.*, 1986).

7. La technique de l'insémination artificielle :

7.1. Vérification de matériel :

Dans la pratique d'insémination artificielle, les précautions suivantes doivent être prises :

- ✓ le matériel doit être en bon état pour ne pas blesser la femelle.
- ✓ le matériel doit être stérile.
- ✓ l'intervention doit être faite avec douceur car l'utérus est fragile.

7.2. Identification de la vache :

Après une campagne de sensibilisation et d'information, une sélection des vaches a été réalisée sur la base d'un contrôle individuel des animaux.

Les conditions de sélection des vaches sont :

- ✓ être âgées de plus de trois (3) ans.
- ✓ avoir un bon embonpoint.
- ✓ être non gestantes.
- ✓ disposer d'un appareil génital fonctionnel et être en bonne santé.
- ✓ un minimum de quatre vingt dix (90) jours post-partum.

Tous les renseignements ont été obtenus sur la base de l'anamnèse, des commémoratifs et d'un examen clinique effectué sur chaque vache.

Ainsi, une fouille rectale a été réalisée sur tous les animaux sélectionnés et nous a permis de confirmer le statut physiologique de la vache.

Les animaux sélectionnés sont identifiés grâce aux boucles auriculaires pour pouvoir les suivre tout au long de la campagne.

L'appréciation de l'état corporel a été faite suivant une échelle à 6 points (Tableau n°04).

Tableau n°04 : Echelle d'appréciation de la NEC (VAL et al, 2002)

Note	Catégorie	Caractéristiques
Cachectique	Animal très émacié, squelettique	1
Trop maigre	Animal trop maigre	2
Maigre	Aspect général assez bon	3
Bon	Aspect général bon	4
Très bon	Aspect général bien couvert	5
Trop gras	Aspect général gras et lisse	6

7.3. Décongélation :

Dans les conditions pratiques, on s'attachera à minimiser le temps entre la décongélation et l'insémination en évitant ainsi de causer des dégâts aux cellules spermatozoïdes et à utiliser un bain-marie de 35 à 37°C comme milieu de décongélation. La semence est ainsi décongelée en moins de 30 secondes (Penner, 1991).

7.4. Montage de la paillette :

La paillette est essuyée pour supprimer toute trace d'eau et l'identité du taureau tout de suite est vérifiée. Elle est ensuite sectionnée à environ 1 cm de son extrémité puis introduite dans le pistolet d'insémination préalablement chauffé par frottement pour éviter tout choc thermique. Une gaine en plastique assure la protection sanitaire et l'étanchéité de l'appareil.

7.5. L'insémination proprement dite :

Dans sa réalisation, une main gantée saisit le col de l'utérus par la voie rectale pendant que l'autre main saisit le pistolet de « CASSOU » et l'introduit au travers des lèvres vulvaires ; le col de l'utérus est ainsi cathétérisé et la semence est déposée au niveau du corps utérin (Figure n°12).

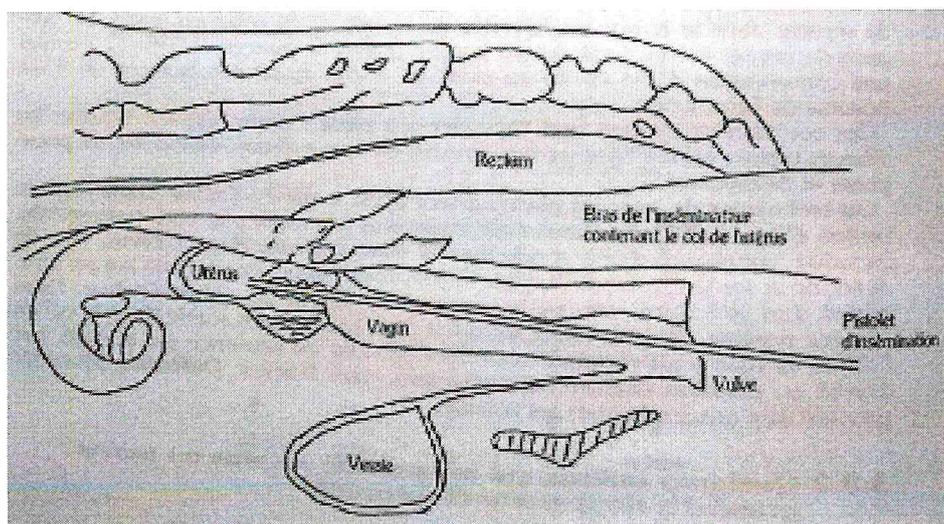


Figure n°12 : Dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache (BARRET, 1992)

• Lieu de dépôt de la semence :

Le dépôt de la semence dans les voies génitales femelles tient compte non seulement des conditions d'éjaculation, mais aussi du fait que la semence est diluée. Ce dépôt peut être réalisé à différents niveaux: cervix, corps, les cornes utérines ou alors dans certain cas au niveau de la jonction utéro-cervicale (3^{ème} repli). Cependant, le lieu préférentiel reste le corps utérin. Selon KAMGA (2002), le dépôt dans les cornes utérines présente plus de risques de traumatisme et d'infection de l'utérus.

8. Méthodes de détermination de la fertilité après insémination :

La fertilité des femelles ou leur aptitude de concevoir normalement près I.A. est déterminée par un diagnostic de gestation. Celui-ci peut être réalisé à n'importe quel moment de l'année et avec différentes techniques, notamment :

8.1. Détermination de non retour des chaleurs :

Le retour en chaleurs trois semaines après l'insémination est le signe le plus fréquent d'une non gestation (Wattiaux, 1995). Le taux de non retour est de 56 jours (Lindhé, 2001).

8.2. Méthodes utilisant les ultrasons ou échographie :

Cette technique permet de confirmer avec certitude les gestations à partir du 35^{ème} jour soit au moins 10 à 15 jours plutôt que l'exploration transrectale. Par contre, son coût élevé entrave son utilisation courante chez les bovins. (Hanzen C., 2004)

Elle repose sur la détection, en premier lieu, de la vésicule embryonnaire puis plus tardivement de l'embryon lui-même au sein des liquides fœtaux (Arthur, 1989)

8.3. Le niveau de progestérone circulant dans le sang et le lait :

C'est la technique qui consiste à estimer les taux de progestérone dans le sang ou dans le lait 21 à 24 jours après la saillie. La mesure du taux de progestérone se fait par la méthode radio immunologique; les vaches pleines ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 2 ng/ml dans le sang et 3,5 ng/ml dans le lait.

Ce diagnostic constitue une technique de certitude théorique pour la non gestation et seulement une présomption pour une gestation positive.

Par conséquent, le diagnostic positif par dosage de progestérone doit être confirmé par exploration rectale vers la fin du 2^{ème} mois de gestation (Hanzen C., 2004).

8.4. Palpation transrectale :

Cette technique permet de confirmer avec certitude les gestations à partir du 35^{ème} jour soit au moins 10 à 15 jours plutôt que l'exploration transrectale. Par contre, son coût élevé entrave son utilisation courante chez les bovins. (Hanzen C., 2004)

Le diagnostique par fouillé rectale est basé sur la mise en évidence d'un ou plusieurs éléments révélateurs d'un utérus gravide comprenant les fluctuations des liquides foetal, palpation des membranes foetal, et du foetus, palpation des cotylédons, l'artère utérine (Hanzen, 2004-2005).

9. Les paramètres de la reproduction :

- **L'âge au premier vêlage :**

L'âge moyen au premier vêlage est de 28 mois chez les races laitière et viandeuses (Hanzen, 1994).

Williamson(1987), rapporte aussi que l'âge au premier vêlage doit être situé entre 24 et 266 mois.

- **L'intervalle vêlage-vêlage :**

C'est le critère le plus pour mesurer la fertilité du troupeau, des intervalles supérieurs a 400 jours sont a éviter et que l'intervalle idéal serait de 370jours (Denis, 1978).

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'insémination et la durée de la gestation.

- **L'intervalle vêlage-premier œstrus :**

Les premières chaleurs apparaissent généralement après 30à 35 jours en moyenne après le vêlage (Humblot et al, 1983).

Toutes les vaches doivent être vues en chaleur au moins une fois 60 jours après le vêlage si non il y a au œstrus post partum (Denis, 1978).

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

Cet intervalle influe de façon très nette sur la fertilité de la vache. L'intervalle vêlage- première insémination doit être au maximum de 90 jours (La moyenne est entre 40 et 69 jours), à condition que cette insémination soit fécondante (Soltner, 2001)

- **L'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'influence des jours vides sur la production laitière dépend du niveau de production de chaque troupeau, cet intervalle dépend des critères suivants (Bararan et Soller, 1990).

- Du taux de réussite en première insémination qui est généralement de 61%.
- De la production des vaches ayant été inséminé trois fois et plus.
- De la proportion des retours tardifs, qui sont dus la plus part du temps aux chaleurs non détectées.

Chapitre

03

Chapitre III : les facteurs limitant la réussite de l'insémination artificielle :

Plusieurs paramètres intrinsèques ou extrinsèques à l'animal peuvent avoir une influence sur la réussite de l'insémination artificielle en milieu paysan.

1. Les facteurs liés à l'animal :**• L'âge :**

Une diminution de l'intervalle entre vêlage et l'insémination fécondante est en relation avec l'âge de l'animal (Grerory et al, 1990). Une augmentation de la fréquence des gestations gémellaire, des rétentions placentaires, des Kystes ovariens, des fièvres vitulaires, des retard de l'involution utérine et des métrites avec l'age (Dervaux et Ectors, 1980).

Hanzen (1994), a constaté que les génisses sont plus fertiles que les vaches Adultes.

• La production laitière :

Hanzen (1994), a noté que la diminution du taux de conception, ainsi que le retard de l'activité ovarienne, étaient lié à une production laitière élevée. Selon Skalan(1994) il y'a une influence significative de la production de lait journalière sur la fréquence des Kystes ovariens.

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

• L'état corporel :

Les vaches qui perdent plus d'une unité d'état corporel présentent un échec de l'insémination que les vaches qui maintiennent des réserves au moment de leur mise a la reproduction, une fertilité optimal (0% de conception à 50%) est maintenue lorsque le déficit énergétique cumulé ne dépasse pas 350 Mcal, ce qui représente une perte inférieur à une unité d'état corporel (Ferguson et al, 1993), Les vaches dont la note d'état corporel est inférieur à 2,5 au vêlage ou à la premier insémination présentant un intervalle vêlage-I.A significativement plus long, ainsi qu'une faible fertilité par rapport aux autres vaches en état normal (Haresigne, 1981).

2. Les facteurs liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage :**• Niveau d'instruction de l'éleveur :**

La disponibilité, et la technicité et le comportement de l'éleveur exerce une influence sur les performances de reproduction et la réussite de l'insémination artificielle; en effet divers questionnaires d'évolution des capacités de gestion et des attitudes de l'éleveur face à son exploitation et de la perception de ces problèmes ont confirmé l'importance de ces facteurs sur la fréquence d'apparition des maladies mais également sur les performances de reproduction et la réussite de l'insémination artificielle (Belkhel, 2000).

• L'erreur de détection de l'œstrus :

L'erreur de détection de l'œstrus est responsable de la réduction du taux de conception de l'augmentation du taux des Repeat breeder et l'augmentation du nombre de jours ouverts (Shearer,

2003). Plusieurs facteurs sont responsables de l'efficacité de détection de l'œstrus tel que : les problèmes de poids et membre, sol glissant, stress thermiques, manque d'exercices favorisant le ralentissement du métabolisme basal et intrinsèque des organes génitaux, la courte durée de l'œstrus et le chevauchement, le moment de l'expression de l'œstrus (Vermmat, 2004).

- **La 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 tendance à la dégradation des performances avec l'accroissement de la taille du troupeau. Ceci résulte d'une moins bonne surveillance ainsi qu'une moins bonne détection des chaleurs, et d'un moins bon rationnement individuel (Laben et al, 1982).

- **La nutrition du troupeau :**

De nombreux auteurs ont signalé que la fertilité de la vache peut être très largement influencé par la nutrition au moment de l'insémination artificielle (Drew, 1981 ; Haresing, 1981).

L'alimentation est le premier facteur à mettre en cause lors d'infécondité au sein d'un élevage laitier, elle doit être équilibrée durant le tarissement (Peters, 1996). La persistance du bilan énergétique négatif entraîne l'anœstrus (Shillo, 1992). En outre tout déficit azoté entraîne un déficit énergétique, à l'inverse, un excès azoté peut s'accompagner de trouble de la reproduction sans oublier l'équilibre minéral et vitaminique de la ration (Randel, 1990).

- **Déficit énergétique :**

L'appréciation de l'état d'embonpoint au vêlage pour identifier l'ampleur du déficit énergétique chez les vaches laitières est importante afin de présenter l'animal à une insémination (Bazin, 1984).

Lors de déficit énergétique, on observe une diminution de sécrétion de GnRH par l'hypothalamus (Terqui et Chupin, 1982), une moindre réceptivité des ovaire à la sécrétion de LH, de même la concentration en oestradiol est faible dans le liquide folliculaire pourrait être à l'origine d'un retard d'ovulation (Macky et al, 1999).

- **Niveau azoté de la ration :**

Les carences azotées lors qu'elles sont fortes et prolongé peuvent être impliquées dans les troubles de la reproduction en élevages laitier (Enjalbert, 1997).

Les excès d'azote non dégradable agissent aussi par le biais d'un accroissement du déficit énergétique du à une stimulation de la production laitière, à l'inverse, les excès d'azote dégradable ont d'avantage de conséquences sur la réussite de l'insémination artificielle que sur la durée de l'anœstrus post-partum. Les vaches nourries avec une ration à forte teneur en azote dégradable perdant de poids en début de lactation, ont un taux de réussite en première insémination artificielle plus faible et un intervalle entre-vêlages prolongé (Westwood et al, 2002).

Le meilleur résultat de l'insémination artificielle étant obtenu pour des urémies comprises entre 0,26 et 0,30g/l (Bulter et al, 1996).

➤ **Les carences en minéraux et vitamines :**

a. La carence en calcium :

En début de lactation, des apports importants de calcium, associés à de vitamine D, permettent d'accélérer l'involution utérine et la reprise des cycles ovariens. On peut supposer que les hypocalcémies puerpérales peuvent se compliquer de retards d'involution utérine, donc de retard à la fécondation (Kamgarpour et al, 1999).

b. La carence en phosphore :

Les carences en phosphores sont classiquement invoquées lors de troubles de la fertilité chez les vaches laitières. Les fonctions importantes que joue le phosphore dans le métabolisme énergétique pourraient alors expliquer l'impact d'une carence sur la fertilité (Kamgarpour et al, 1999).

➤ **Les carences en oligo-éléments et en vitamines :**

a. La carence en cuivre :

Elle entraîne une diminution d'activité ovarienne et une mortalité embryonnaire (Enjalbert, 1997). Une synergie entre cuivre et magnésium a été mise en évidence sur l'intervalle vêlage-insémination fécondante et le taux de gestation à 150 jours (Enjalbert, 2001).

b. La carence en iode :

Elle entraîne une diminution, voire un arrêt de l'activité ovarienne (Haresing, 1981), l'iode, par le biais des hormones thyroïdiennes, stimule l'activité gonadotrope de l'hypophyse. Une diminution du taux de réussite des inséminations artificielles est observée (Kamgarpour et al, 1999).

c. La carence en cobalt :

Elle rend les ovaires non fonctionnels (Westwood et al, 2002). Une diminution de la sécrétion de LH par l'hypophyse, et surtout une diminution de la pulsation de cette sécrétion de LH (Butler et Smith, 1989).

d. La carence en manganèse :

Elle peut diminuer l'activité ovarienne et entraîne une baisse du taux de la réussite de l'insémination artificielle (Westwood et al, 2002). Son action serait liée à l'implication de cet oligo-élément dans la synthèse du cholestérol, précurseur des hormones stéroïdiennes (Enjalbert, 2001).

e. La carence en Zinc et sélénium :

Le sélénium pourrait accroître la sécrétion de progestérone par le corps jaune (Macky et al, 1999), en protégeant les cellules lutéales des peroxydes produits au cours de la synthèse de progestérone (Shillo, 1992). Drew et Haresing, (1981), ont constaté qu'une séléniémie élevée est un facteur de risque de Kystes ovariens (Enjalbert, 2001).

f. La carence en vitamine A :

Elle entraîne un blocage des cycles ovariens par manque de différenciation de l'épithélium folliculaire, des chaleurs discrètes, et après fécondation, une mortalité embryonnaire (Enjalbert, 2001).

g. La carence en vitamine D :

Elle n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études. Lors de carence de vitamine D, une augmentation de l'intervalle vêlage-premiers chaleurs (Kamgarpour et al, 1999).

h. La carence en vitamine E :

Elle intervient en particulier dans le contrôle de l'activité de la phospholipase A2, la quelle joue un rôle dans l'utilisation de l'acide arachidonique dans la synthèse des prostaglandines (Enjalbert, 1997).

3. Les facteurs liés au milieu**• La saison :**

En région tempérée, les auteurs ont remarqué que la fertilité était plus élevée au printemps qu'en automne ou en hiver (Andersen, 1966).

En région tropical, une pauvre fertilité est observée durant les périodes sèches ; les principaux échecs se manifestent par une augmentation du nombre d'insémination artificielle par conception, et de l'anoestrus, et ceci est dû au stress thermique ainsi qu'à une réduction de l'alimentation. Jaiueen (1976) a remarqué une fertilité élevée à la saison pluvieuse.

• Climat :

En Afrique du sud Duprez et al (1991), rapportent un faible taux de conception en première I.A qui est de 33% quand l'index température humidité est élevé comparé à un taux de 74% quand cet index est plus bas.

Il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectés par les hautes températures que les génisses ; ceci est dû probablement à leur grande production interne de chaleur (Thtcher et Collier, 1986).

Un allongement de l'intervalle vêlage-insémination fécondante de 12 jours, et l'intervalle vêlage-vêlage de 13 jours pour les vêlages du climat chaud (Silva et al, 1992).

4. Les facteurs liés à l'insémineur :**• Décongélation de la semence :**

Les modalités de décongélation de la semence ont pour but à atteindre est de réanimer la fécondité optimale (Barth, 1993).

Les températures de décongélation excédant les 35°C sur une courte durée augmentent la mobilité des spermatozoïdes (Correa et al, 1997).

L'intégrité acrosomiques poste-décongélation des paillettes était en relation directe avec la fécondité, une décongélation dans l'eau à 35°C permet une plus grande rétention acrosomique, une grande motilité des spermatozoïdes que celle en eu à glacée (Saache, 1991).

- **Technicité :**

La technicité de l'inséminateur est de faire influencent fortement sur la réussite ou l'échec de l'insémination artificielle et intervient à tous 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 (Belkhel, 2002).

- **Moment et site d'insémination :**

L'échec de l'insémination artificielle, dépend de la détection de l'œstrus, la durée l'œstrus et le moment de l'ovulation. Il faut savoir que le meilleur résultat du taux de conception est obtenu lorsque l'insémination est réalisée entre le milieu des chaleurs et six heures après leurs fins (Ejabert, 1994).

Selon Gary et al (1993), il y'a 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. L'optimum est un dépôt intra-utérin au-delà du col de l'utérus, un guidage par saisie manuelle du col à travers la paroi du rectum (Soltner, 2001).

5. Les facteurs lies a la semences :

- **Fertilité du taureau :**

Il est certain que la capacité à féconder des doses de semences congelées varie, pour un même taureau, d'un lot de paillettes à un autre et ceci, malgré les examens sous microscope que subit un échantillon de paillettes de chaque lot avant sa diffusion. Une vache peut donc ne pas être fécondée ou présenter une mortalité embryonnaire sur plusieurs cycles de suite si elle est inséminée du même lot de paillettes à faible capacité de fécondation (Barth, 1993).

- **Qualité de la semence :**

La mauvaise qualité de la semence peut être à l'origine de l'infertilité de la vache (Hanzen, 2000).

Les facteurs de variation de la fertilité des spermatozoïdes sont multiple : notamment les caractéristiques individuelles de chaque géniteur, la concentration des semences, ainsi que le type de diluer, le taux de congélation et le protocole de décongélation (Ileri, 1993). Le tableau n°05 indique les variations de la fertilité de la semence avec la durée de stockage.

Tableau n05 : Variation de la fertilité avec la durée de stockage (Bishop, 1964).

Temps de stockage	Fertilité
Moins de 1 mois	66%
Plus de 6 mois	55%

- **La mauvaise manipulation :**

La manipulation incorrecte et le choc thermique (transfert, stockage, décongélation) peut entraîner des lésions de la membrane cytoplasmique des spermatozoïdes, une réduction de la motilité des spermatozoïdes (Foote et Parks, 1998).

6. Autres facteurs :

- **Pathologies de l'appareil génital :**

- Kyste folliculaire.
- La rétention placentaire.
- Le retard de l'involution utérine.
- Les affections du salpinx.
- Les métrites.
- Pyromètre.
- Cervicites primaires.
- Cervicites secondaires.
- Les vaginites.

- **Les infections spécifiques :**

- La brucellose.
- La vaginite pustuleuse infectieuse ou IPV.

- **Autres pathologies :**

- La fièvre vitulaire.
- Les boiteries.
- Le vèlage dystocique.

Tableau n°06: Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA (HASKOURI, 2001)

Facteurs zootechniques : race, âge, etc. Facteurs endocriniens : insuffisance sécrétoire. Pathologie de la reproduction : métrite, brucellose, etc. Stade physiologique : puberté, post-partum, cyclicité, etc.	Lies à l'animal
Qualité, Conservation, Concentration, Mobilité, % des spermatozoïdes normaux, Doses d'insémination	Lies à la semence
Technicité, Décongélation de la semence, Matériels, Moment et site d'insémination	Liés à l'inséminateur
Niveau d'instruction de l'éleveur, Nutrition du troupeau, Conduite du troupeau, Effet du milieu (climat, saison, lumière, hygiène, etc.), Méthode de détection des chaleurs	Liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage

Partie
expérimentale

ENQUETE SUR LE TERRAIN :

Matériel et méthodes :

1. Matériel :

Les réponses des praticiens contenues dans le questionnaire (voir annexe) représentent les éléments essentiels de notre matériel. Il faut toutefois signaler que nous avons sélectionné dans notre étude deux wilayas localisées dans le centre Algérien, il s'agit des wilayas de Bouira et Blida.

2. Méthodes :

La collecte des informations, les entretiens directs avec les praticiens de la région considérée, la mise en place d'un questionnaire auprès des vétérinaires constitue notre approche quant à la méthode retenue dans notre travail. Le questionnaire résume les causes majeures d'échecs de l'insémination artificielle. Le traitement des informations prend en considération les réponses des vétérinaires praticiens vis-à-vis du critère considéré, la somme des réponses est représentée par des secteurs.

3. L'échantillonnage :

L'enquête que nous avons réalisé a été répartie dans deux wilayas du centre Algérien une dizaine de questionnaires ont été distribués à travers chaque wilaya. Il est à signaler que le choix des praticiens est fait au hasard.

Partie expérimentale

Résultats :

Question n°01 : Vous exercez dans la Wilaya de :

Les réponses obtenues sont présentées dans le tableau n°07.

Tableau n°07 : la répartition du nombre des inséminateurs selon la wilaya d'exercice.

Wilaya	Nombre d'inséminateurs	Pourcentage
Bouira	07	50%
Blida	07	50%

Les 14 questionnaires ont été récoltés à partir de deux wilayas se trouvant dans la région de centre à savoir : Bouira et Blida.

Question n°02 : Vous rencontrez le plus souvent des échecs de l'IA:

- **Chez** : des vaches adultes ou des Génisses.

Les réponses montrent que :

- 93% ont répondu : vache adulte (multipares).
- 07% ont répondu : génisse (primipares).

La représentation graphique des réponses obtenues est rapportée par la figure 13.

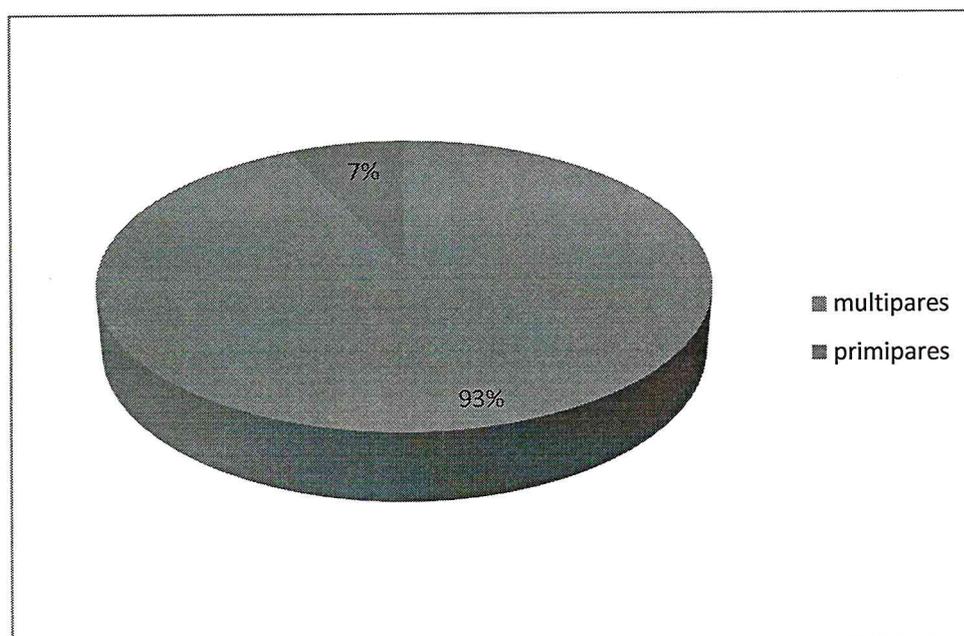


Figure n° 13 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'âge de la vache.

La figure n°13 montre que l'échec de l'IA est nettement plus important chez les vaches multipares 93% que chez les vaches primipares 07%.

Partie expérimentale

- **Dans l'élevage des vaches :** Laitières, Viandeuses ou Mixtes.

Les résultats relatifs à cette question sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 08 : Répartitions de la fréquence des échecs de l'IA selon le type d'élevage.

Type d'élevage	Nombre	Pourcentage
Laitières	09	64%
Viandeux	00	00%
Mixte	05	36%

La figure n°14 Représente la fréquence des échecs de l'IA selon le type d'élevage.

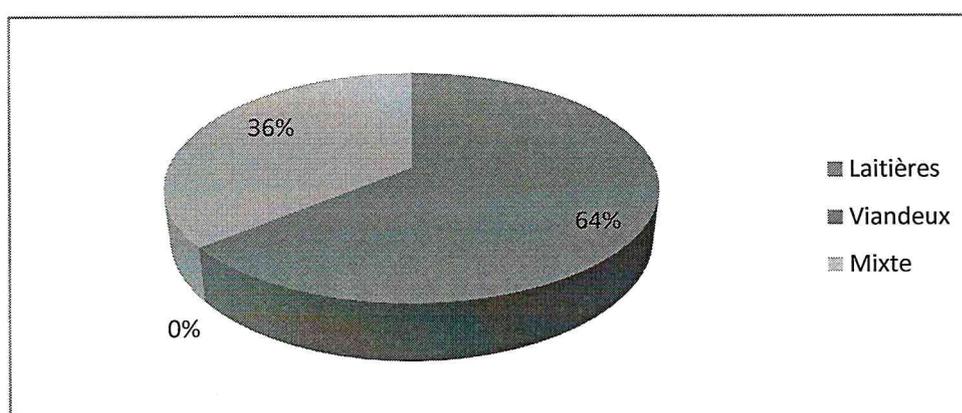


Figure n°14 : Fréquence des échecs de l'IA selon le type d'élevage

Cette figure indique que la fréquence des échecs de l'IA est supérieure dans l'élevage des vaches laitières avec un taux de 64%, par rapport à ceux notés dans l'élevage des vaches mixte 36% et viandeuses 00%.

- **Avec un état corporel :** Bon, Moyen ou Mauvais

Les réponses relatives à l'échec de l'IA selon l'état corporel sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau n° 09: Répartition de la fréquence des échecs de l'IA selon l'état corporel de la vache.

Etat corporel	Nombre	Pourcentage
Bon	00	00%
Moyen	06	43%
Mauvais	08	57%

Partie expérimentale

La représentation graphique des réponses obtenues est rapportée par la figure n°15

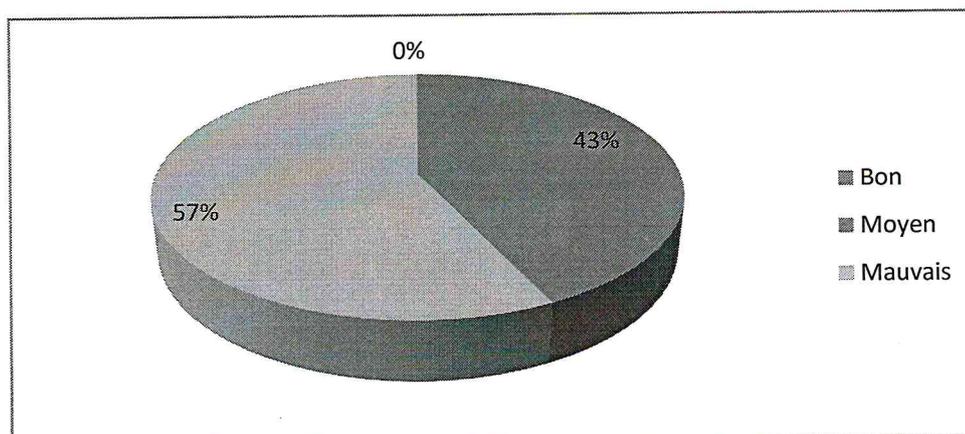


Figure n° 15 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'état corporel de la vache

A partir de cette figure nous pouvons noter que le mauvais état corporel occupe le pourcentage de 57% des échecs de l'IA par rapport à l'état corporel moyen 43% et bon 00%.

- **Pendant la saison :**

Les résultats relatifs à l'échec de l'IA selon la saison sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°10 : Répartition des échecs de l'IA selon la saison de l'année.

Saisons	Nombre	Pourcentage
Hiver	06	43%
Printemps	02	14%
Automne	05	36%
Eté	01	07%

La représentation graphique des réponses obtenues est rapportée par la figure n°16

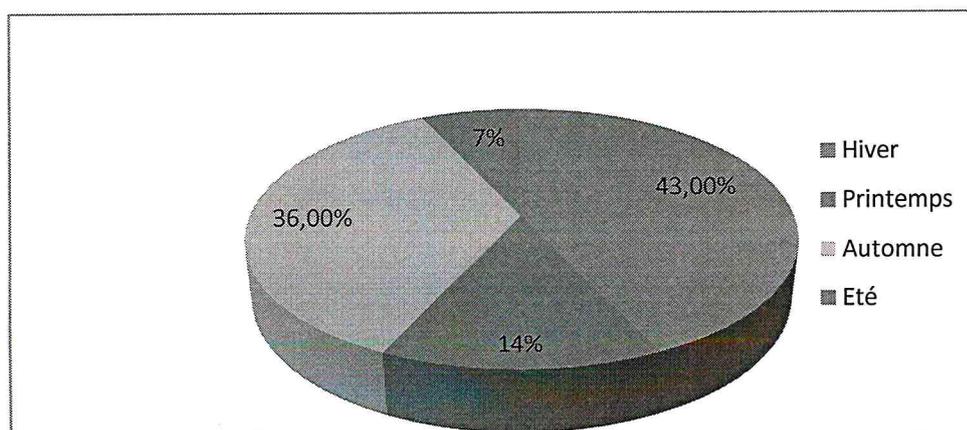


Figure n°16 : Fréquence des échecs de l'IA selon les saisons de l'année

Partie expérimentale

D'après la figure n°16, nous constatons que les échecs de l'IA sont plus fréquents en hiver et en automne avec un taux de 43% et 36% respectivement. Alors qu'il est nettement moins fréquent en printemps et en été avec un taux de 14% et 07% respectivement.

- **Avec les conditions d'élevage :**

- 1. type de stabulation :**

Les résultats relatifs au type de stabulation sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 11 : Répartition des échecs de l'IA selon le type de stabulation.

Type de stabulation	Nombre	Pourcentage
Libre	01	08%
Semi entravée	03	21%
Entravée	10	71%

Figure n°17 représente la fréquence des échecs de l'IA selon le type de stabulation

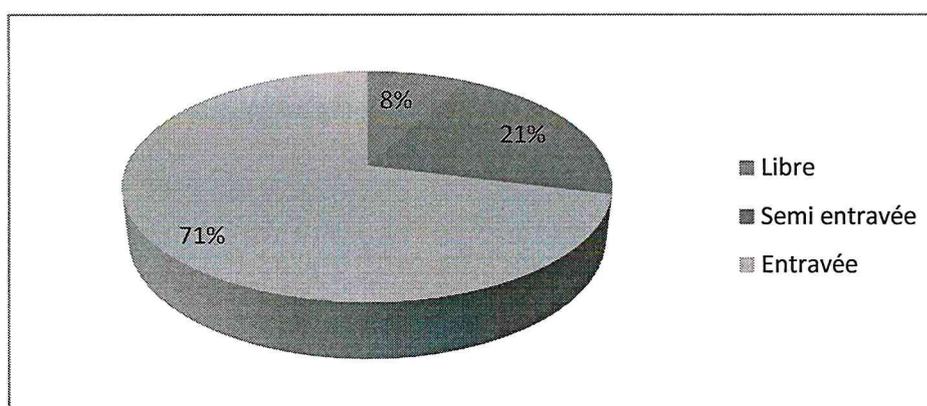


Figure n°17 : Fréquence des échecs de l'IA selon le type de stabulation

La figure n°17 montre que l'échec de l'IA est élevé dans les élevages à stabulation entravée avec un taux de 71%, par rapport à ceux notés dans les élevages à stabulation semi entravée 21% et à stabulation libre 08%.

- 2. Nature de l'alimentation :**

Les résultats relatifs à la nature de l'alimentation sont rapportés dans le tableau ci-dessous

Tableau n°12 : Fréquence des échecs de l'IA selon la nature de l'alimentation

Nature d'alimentation	Nombre	Pourcentage
Foin	06	43%
Concentré/foin	08	57%
Concentré	00	00%

Partie expérimentale

Figure n°18 représente la fréquence des échecs de l'IA selon la nature de l'alimentation

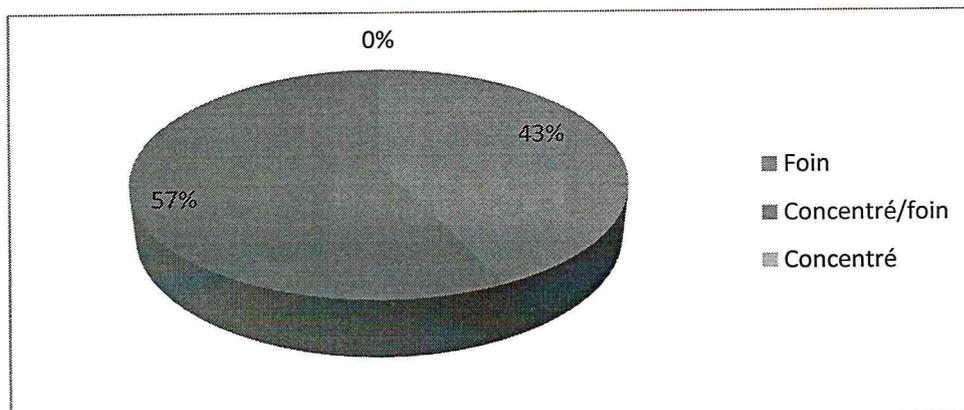


Figure n°18 : Fréquence des échecs de l'IA selon la nature de l'alimentation

Dans cette représentation graphique, nous notons que la fréquence des échecs de l'IA est plus élevée quand la nature d'alimentation est du (concentré/foin) 57%, par rapport quand elle est du foin 43% et du concentré 00%.

3. Une alimentation :

Les réponses relatives à l'alimentation sont illustrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°13 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'alimentation.

Alimentation	Nombre	Pourcentage
Bonne qualité	01	07%
Moyenne qualité	06	43%
Mauvaise qualité	07	50%

La figure n°19 représente la fréquence des échecs de l'IA selon l'alimentation.

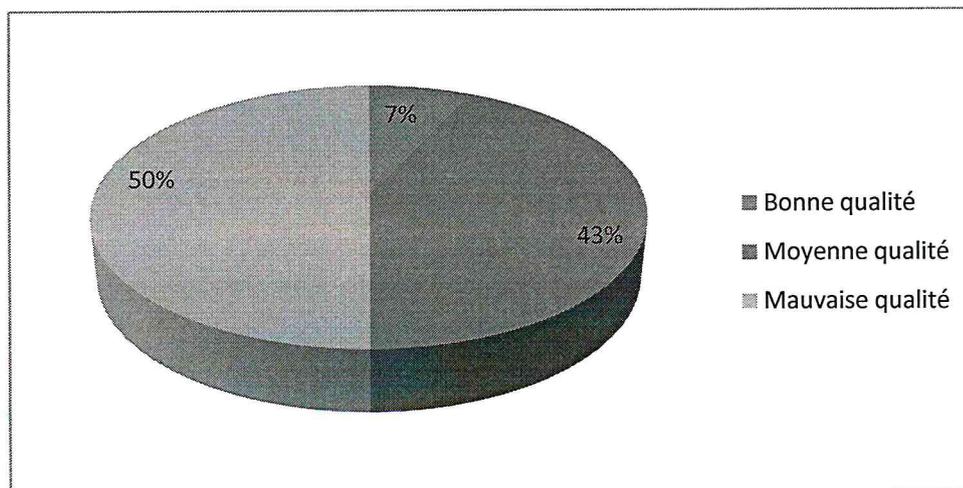


Figure n°19 : Fréquence des échecs de l'IA selon l'alimentation.

Partie expérimentale

A partir de cette figure, nous constatons que la part de l'alimentation de très mauvaise qualité et de l'alimentation de moyenne qualité sont dominantes 50% et 43% pour chacune respectivement, par rapport à l'alimentation bien équilibrée 07%.

4. Techniques de détection des chaleurs:

Les réponses obtenues par les vétérinaires praticiens interrogés sur la technique de détection des chaleurs montrent que :

Les 13 vétérinaires 100% affirment que la fréquence des échecs de l'IA est élevée suite à des chaleurs détectés par la technique visuelle.

Les réponses relatives à la technique de détection des chaleurs par d'autres moyens que visuelle sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°14 : fréquence des échecs de l'IA selon la technique de détection de chaleurs.

La technique	Nombre	Pourcentage
Taureau détecteur	12	85%
Pochette de colorant	00	00%
Calendrier rotatif	02	15%
Détecteur électronique	00	00%

La figure n°20 représente la fréquence des échecs de l'IA selon la technique de détection des chaleurs.

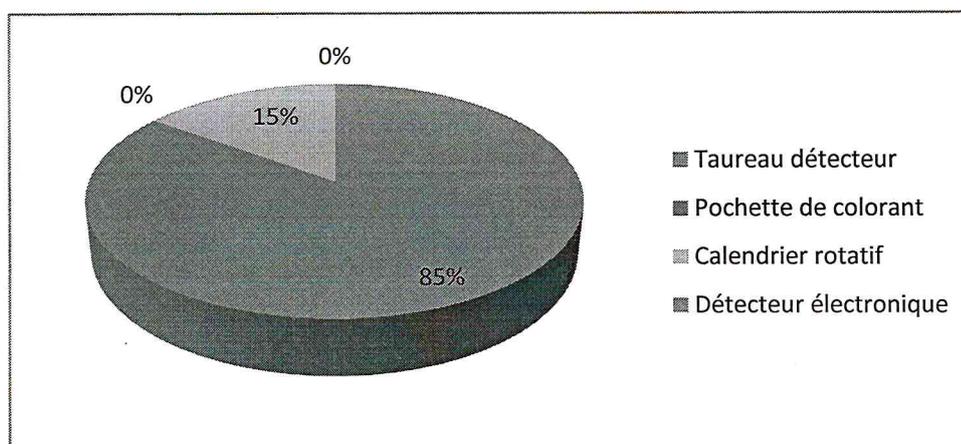


Figure n°20 : Fréquence des échecs de l'IA selon la technique de détection des chaleurs

Nous pouvons noter à partir de cette figure que la technique de taureau détecteur occupe plus que les deux tiers des échecs de l'IA par rapport au calendrier rotatif, pochette de colorant et détecteur électronique avec des pourcentages respectivement de 15%, 00% et 00%.

Partie expérimentale

5. Suite à des chaleurs :

Les réponses obtenues par les vétérinaires praticiens interrogés sur le type des chaleurs montrent que :

- 11 Vétérinaires 79% affirment que la fréquence des échecs de l'IA est élevée suite à des chaleurs naturelles.
- 03 Vétérinaires 21% affirment que la fréquence des échecs de l'IA est élevée suite à des chaleurs induites.

La représentation graphique des réponses obtenues est rapportée dans la figure 21.

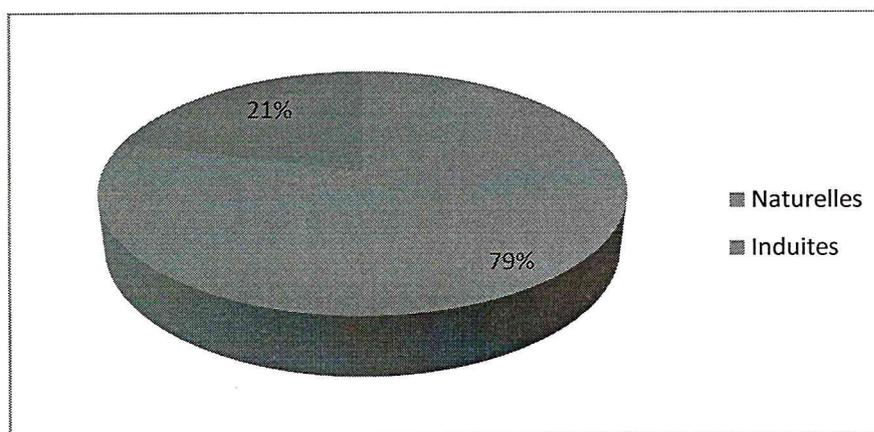


Figure n°21 : Fréquence des échecs de l'IA selon le type des chaleurs

D'après la figure n°21 nous notons que la part des chaleurs induites est dominante 79% par rapport à celle des chaleurs naturelles 21%.

6. Lorsque l'intervalle de temps qui sépare le début de chaleurs de l'IA :

Les réponses obtenues sur le moment de l'IA par rapport au début des chaleurs sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°15 : fréquence des échecs de l'IA selon l'intervalle de temps (début de chaleur/IA).

Le moment de l'IA	Nombre	Pourcentage
Entre 12h-18h	03	21%
Entre 18h-24h	06	43%
Plus que 24h	05	36%

La figure n°22 représente la fréquence des échecs de l'IA selon le moment de l'IA

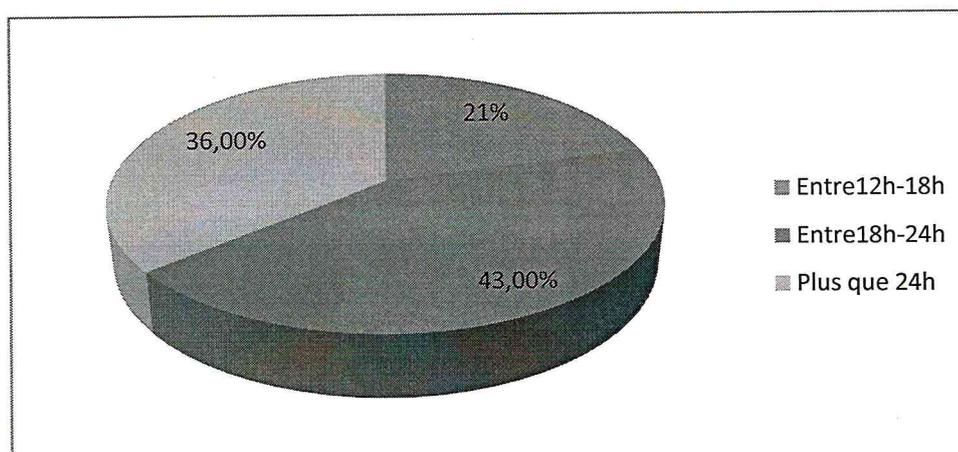


Figure n°22 : Fréquence des échecs de l'IA selon le moment de l'IA

La figure n°22 indique que la fréquence des échecs de l'IA est élevée lorsque l'IA est réalisée à (18h/24h) après début des chaleurs avec un taux de 43%, par contre elle est de 36%, 21% respectivement lorsqu'elle est réalisée (plus que 24h) et (12h à 18h) après début des chaleurs.

7. Le nombre d'insémination pratiqué :

Les réponses relatives au nombre d'insémination pratiqué sont illustrées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 16 : Fréquence des échecs de l'IA selon le nombre d'IA pratiqué .

Nombre d'IA	Nombre	Pourcentage
1fois	09	64%
2fois	03	21%
3fois	02	15%

La figure n°23 représente la fréquence des échecs selon le nombre d'IA pratiqué

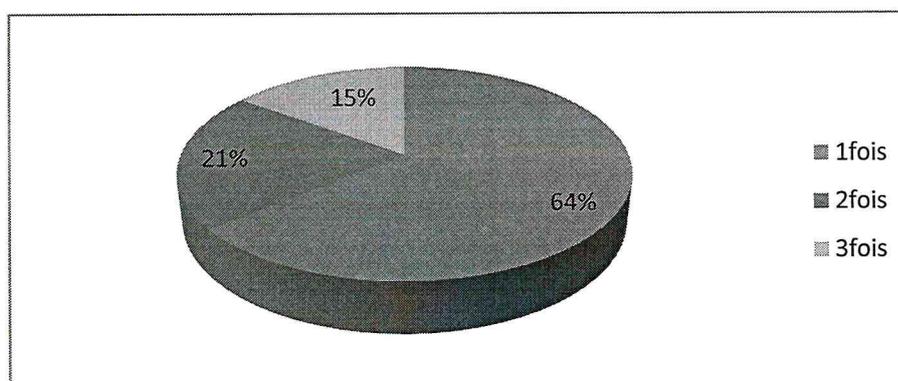


Figure n°23 : Fréquence des échecs selon le nombre d'IA pratiqué.

Selon la figure n°23, 64% des inséminateurs pensent que la fréquence de l'échec de l'IA est élevée suite à une seule IA alors que 15% d'entre eux pensent que l'échec fait suite à trois inséminations.

Partie expérimentale

8. Après un vêlage

Les résultats relatifs aux conditions du vêlage sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°17 : Fréquence des échecs de l'IA selon les conditions de vêlage.

Vêlage	Nombre	Pourcentage
Normal	02	15%
Dystocique	04	28%
Avortement	08	57%

La représentation graphique des réponses obtenues est rapportée par la figure n°24

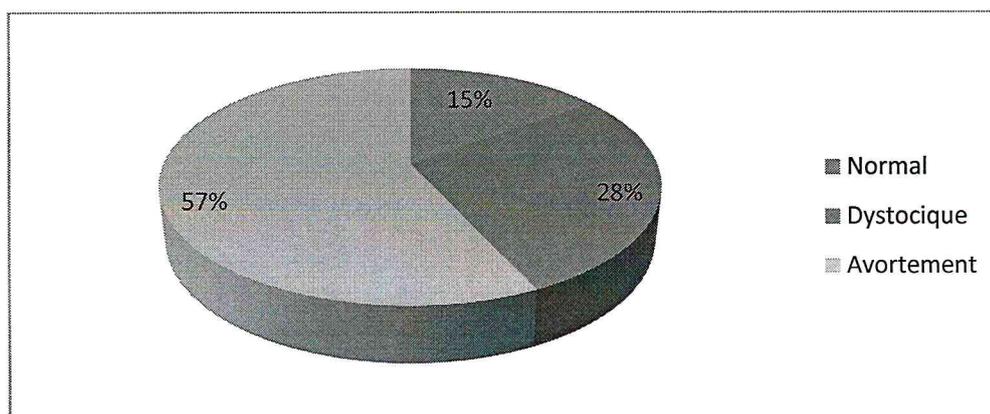


Figure n°24 : Fréquence des échecs de l'IA selon les conditions du vêlage

Dans la figure n°24 nous notons que les échecs de l'IA sont plus fréquents après un avortement avec un taux de 57%, alors que la fréquence d'échec après vêlage dystocique est de 28% et 15% après un vêlage normal.

9. antécédents pathologiques :

Les réponses relatives aux antécédents pathologiques sont rapportées dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°18 : Fréquence des échecs de l'IA selon les pathologies de l'appareil génitale

La pathologie	Nombre	Pourcentage
Retentions placentaire	03	21%
Retard d'involution utérine	06	43%
métrite	04	29%
Kyste ovarien	01	07%
vaginite	00	00%

Partie expérimentale

La figure n°25 représente la fréquence des échecs de l'IA selon les antécédents pathologiques

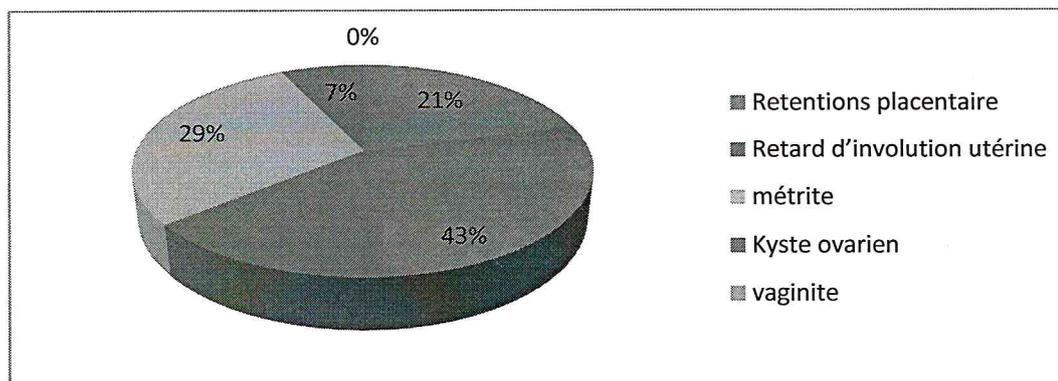


Figure n°25 : Fréquence des échecs de l'IA selon les antécédents pathologiques

La figure n°25 montre que chez les vaches ayant déjà présentées retard d'involution utérine l'échec de l'IA est plus élevé avec un pourcentage de 43% et dans le cas de métrite et retentions placentaire avec 29%, 21% respectivement, par contre dans le cas de kyste ovarien l'échec est rare avec un taux de 07%.

Question n°03 : D'après vous, l'échec de l'IA est due à :

- **Une mauvaise qualité de semence**
- **Non respect de temps de congélation**
- **Un mauvais site de dépôt de semence**
- **Conditions hygiéniques défectueuses du matériel d'IA**

Les réponses obtenues par les vétérinaires praticiens interrogés sur les causes d'échec de l'IA montre que :

- 10 Vétérinaires, soit 71% relient l'échec de l'IA à la mauvaise qualité de la semence.
- 03 Vétérinaires, soit 22% confirment que les conditions d'hygiénique défectueuses de matériels jouent un rôle dans l'échec de l'IA.
- 01 Vétérinaires, soit 07% confirment que l'échec de l'IA peut être dû au mauvais site de dépôt de semence.

Question4 : Pour l'amélioration du taux de réussite de l'IA, quels sont vos conseils ?

Les points les plus importants cités par les vétérinaire praticiens sont :

- ❖ Le suivie stricte du CNIAG.
- ❖ Des formations pour l'éleveur et le vétérinaire.
- ❖ Une bonne qualité de semence.
- ❖ Une alimentation équilibrée.
- ❖ Une sélection génétique avec des vaches à chaleur non silencieuse.
- ❖ Un bon état sanitaire de la femelle.
- ❖ Hygiène de l'étable.
- ❖ Bon état de l'animal lui-même.
- ❖ L'introduction de géniteur.
- ❖ Le respect du temps d'intervention d'IA (entre 12h à 18h) après début des chaleurs.
- ❖ Une bonne détection des chaleurs.
- ❖ Traiter les pathologies existantes avant l'IA.
- ❖ La santé de l'appareil génitale.

CONCLUSION

Depuis la mise en place de l'insémination artificielle bovine en Afrique et en Algérie particulièrement, les taux de réussite demeurent toujours très faibles par rapport au taux de référence de 60 à 70 %. Des actions doivent être faites et des études approfondies doivent être menées sur les différents paramètres pouvant influencer négativement la réussite de l'insémination artificielle afin de mieux les cerner et améliorer le pourcentage de réussite.

Notre enquête sur le terrain a révélée que l'échec de l'insémination artificielle pourrait être la conséquence de l'interaction de plusieurs facteurs qui sont :

- ✓ Facteurs liés à l'animal : (l'âge, la production laitière, l'état corporel.....)
- ✓ Facteurs liés à la semence : (Fertilité du taureau, la mauvaise manipulation....)
- ✓ Facteurs liés à l'inséminateur : (décongélation de la semence, technicité, moment et site d'insémination.....)
- ✓ Facteurs liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage : (l'erreur de détection de l'œstrus, la nutrition du troupeau.....)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ❖ **AMADOU B., AMADOU A.** Problématique de l'amélioration génétique et de l'insémination artificielle au Mali, Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali (APCAM). 2006 [En ligne] Accès internet: http://www.siaatribamako.com/problematique_amelioration_genetique_insemination_artificielle_cisse_napo.pdf (page consultée le 13 juin 2013).
- ❖ **ANDERESSEN.L.** Oocyte generation in adult mammalian ovaries by putative germ cells bone marrow and peripheral blood cell (1966) 122 ; 303-315.
- ❖ **ARTHUR.A.** the identification, origin and migration of primordial germ cells in mouse embryo. Anat Rec. (1989) 135-146.
- ❖ **BANES A. et HULTNES C.A., 1974.** Insémination artificielle bovine dans les pays en voie de développement. Rév. Mond. Zootechnie, (9) : 24-29.
- ❖ **BARARAN S, SOLLER B.** Développement et différenciation sexuelle de l'appareil génital. In : Thibault, C, Levasseur, M-C. (eds), la reproduction chez les mammifères et l'homme, Paris INRA édition ;1990 : 235-255.
- ❖ **BARRET J.P., 1992.** Zootechnie générale. -Paris : Agriculture d'aujourd'hui, Sciences, Techniques, Applications.- 180 p.
- ❖ **BARRONE ROBERT,** Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 3.Splanchnologie. Fascicule II. Appareil génital femelle des ruminants. Edition:Vigot, Lyon. 1978; 399 - 413.
- ❖ **BARRONE.R,** 1990. Anatomie comparée des mammifères domestique –tome-splanchnologie II Edition vigot, Paris
- ❖ **BARTRH, A.D,** Factors affecting fertility with artificial insemination. The veterinary clinics of North America, Food Animal Practice. 1993, 9, 2, 275-289.

- ❖ **BAZIN, S.** Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pie noirs. ITEB-REND. Paris, 1984, 29pp.
- ❖ **BELKHEL, A.** L'insémination artificielle des bovins. Transfert de technologie en agriculture MADREB/DERD. N°65, 2000. PNTTA.
- ❖ **BULTER W.R., and. SMITH R.D.** (1989). Interrelationships between Energy Balance and Postpartum Reproductive Function in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci* 72:767-783.
- ❖ **BULTER W.R., CALAMAN J.J et BEAN S.W** ; Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactation dairy cattle. *J. Dairy. Sci.*, 1996, 74, 767-783.
- ❖ **CIRAD, 2009.** Appareil génital femelle en place. [En ligne] accès internet : www.dico-sciences-animales.cirad.fr/photos/anato/AppGenitVache.jp, (page consultée le 13 juin 2013).
- ❖ **CISSE D.T.**, 1991. Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovolée.
- ❖ **CNIAAG**, 2002 techniques de l'insémination artificielle bovine.
- ❖ **DENIS J.P., THIONGANE A.I.**, 1978. Influence d'une alimentation intensive sur les performances de reproduction des femelles zébus Gobra au CRZ de Dahra. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 31 (1): 85-90.
- ❖ **DERVAUX J et ECTORS F**, 1980 Physiologie de la gestion et obstétrique vétérinaire Edition du point vétérinaire, Maison Alfort.
- ❖ **DIADHIOU A.**, 2001. Etude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRID) chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal
- ❖ **DIOP P.E.H.**, 1995. Biotechnologie et élevage africain (145-150). -In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. -Dakar : les nouvelles éditions africaines du Sénégal. -290p.-(Actualité scientifique AUPELF-UREF
- ❖ **DUDOUE C**, 1999, la reproduction des bovins allaitante ; edit. France agricole, 1^{er} édition 1999, page 19, 84, 111-112

- ❖ **ENJABERT, F ; SCHELCHER, F ; BEBOUT, J.,** Ensilage d'herbe et pathologie néonatal Enquête en élevage allaitant Bulletin des GVT. 1994, 3B, 554 ; 31-37.
- ❖ **ENJALBERT F,** Relations alimentation et reproduction chez la vache laitière .Point vétérinaire, 2001, 25, 158, 77-84.
- ❖ **FERGUSON R. G.** Germiline stem Cells in the postnatal ovary : is the ovarymore like a testis, Hun Reprod Update , 1993, 10 ; 193-195.
- ❖ **FOOTE, A et PARKS, A ;** Regulation of ovarian follicle atresia. Ann Rev Pysiol (1998) 59 ;349-363.
- ❖ **GARY, F ; BERLAND,H.M ; BERTHELOT,X.** La translocation Robertsonniennel1/29 chez les bovins ; interet de dépistage et des mesures d'éradication. Point vêt,1993, 22, 134 ;63-68.
- ❖ **GRARIA F,** 2003 Insémination artificielle et détection des chaleurs-infertilité chez les vaches, collection El ahmadiette.
- ❖ **GRERORY, M, SNOW, M. H, McLaren, A.** Primordial herm cells in the mouse embryo during gastrulation. Development (1990) 110 ; 521-528.
- ❖ **HAMBLOT, A. J, BILLIG, H. TSAFRIRI, A** Ovarian follicle atresia : A hormonally controlled apoptotic process. Endocr Rev (1983) 15 ; 707-724.
- ❖ **HANZEN, CH :** faculté médecine vétérinaire, service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, des équidés et porcs. Cours de deuxième doctorat et médecine vétérinaire, 2004-2005..
- ❖ **HANZEN CH :** Thèse présentée en de l'obtention de grade d'Agrégé de l'enseignement supérieur : étude des facteurs de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et viandeuse, université de Liège, faculté médecine vétérinaire, service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction, 1994.
- ❖ **HANZEN LB :** Consequences of selection for milk yied from a geneticit's viewpoint-J dairy Sci, 2000, 83 ;1145-1150.

- ❖ **HARESING,W** ; 1981, Body condition, milk yield and reproduction in cattle. Recent advances in anim. Nutrition, ppl-6 buter worths, london's of inj and henna chorisnic Gonado tropin and affects of progesterone and oestrogene. J.anim.Sci. 1982, 54 ,822,826.
- ❖ **HASKOURI H., 2001.** Insémination artificielle et détection des chaleurs.-In : Gestion de la reproduction chez la vache. [En ligne] accès Internet : <http://www.iav.ac.ma/veto/filveto/guides/repro/students/haskouri.pdf>,(page consultée le 13 juin 2013).
- ❖ **ILERI, I.K.** Payet yontermine gore dondurumus boga spermasinin eritilmesinde eritme isisive surelerinim spermatoitlerin motitle ve akrozom yapilari uzerine etkleri insanbul Universitis veterner Turk-alarm Gunleri 1993, 29-30,. VIsan-Mayis tebliger, 58-62.
- ❖ **INRAP, 1995.** Reproduction des mammifères d'élevage.-Paris: FOUCHER. - 239p
- ❖ **JAINUDEEN M.R :** 1976, Effects of climat on reproduction among female animals in the tropics. VIIth.Int. cong. Anim. Reprod. & IA.KARKOW. La reproduction journée nationale de CNGV le 27-28-29 mai 1998.
- ❖ **KAMGA W.A.R., 2002.** Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée.
- ❖ **KAMGARPOUR. R, DANIEL . RGW, FENWICK. DG, MOGUIGAN, K, MURPHY,G,** Postpartum subclinical hypocalcemia and effects ovarian function and uterine involution in adairy herd-the veterinary journal,1999, 158 ; 59-67.
- ❖ **LABEN .M, SVANBREG, B,BILLIG, H.** Survival factors regulating ovarian apoptosis-dependence on follicle differentiation. Reproduction (1982) 123 ; 23-30.
- ❖ **LAUDRELLE D.P,** The mammalian egg's block polyspermy. In : Fertilization and embryonic development in vitro, Mastroianni. L. Biggers, B.G, Plenum Press, New York. 1974. 183-197.

- ❖ **LINDHE, B**, Achivement from 20 years of selection for improved female reproduction in Nordic dairy cattle breeds .Paper read at SAC conference in Edinburgh,20 November 2001.
- ❖ **LUCIEN CUENOT et JEAN ROSTAND** , Introduction à la génétique, Paris, Tournier et Constans, 1936, page 38.
- ❖ **MACKY V, De ROOVER, R, ETIENNE ,D, KAIDI ,S ,MASSIP,A ,DESSY,F, DONNAY,I** :Embryo production by ovum pick up in unstimulated calves before and after puberty. Theriogenology (1999) 52 ; 1169-1179.
- ❖ **MBAINDIGATOLOUM F.M., 1982**. L'insémination bovine au Sénégal Thèse : Méd. : Dakar ; 18
- ❖ **MICHAEL A, WATTIAUX, 1995**. Système de bétail laitier reproducteur et sélection génétique. l'institut Babook pour la recherche et le développement international du secteur laitier.
- ❖ **PAREZ V. et DUPLAN J. M. 1987**. L'insémination artificielle bovine. Paris : ITEB/UNCEIA.-256
- ❖ **PENNER. P** : Manuel technique d'insémination artificielle bovine Semex Canada, 1991.
- ❖ **PETERS, S.H** , Herd managment for reoroductive effeciency. Anim. Rep.Sci, 1996.42 ; 446-455.
- ❖ **RANDEL, R.D**, Nutrition and postpartum rebreeding in cattle.J.Anim Sci 1990.68 ; 853-862.
- ❖ **RANKIN T.A., SMITH W.R., SHANKS R.D. and LODGE J.R.** (1992). Timing insemination in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 75 : 2840-2845.
- ❖ **R.G. ELMORE 1996**, bovine theriogenology images [en ligne] accès internet : <http://www.vet.ksu.edu/media/images/therio/ai/>.(page consultée le 13 juin 2013).
- ❖ **SAACHE, D, In : PENNER, P.** Manuel techniques d'insémination artificielle bovine. Semex Canada.

- ❖ **SAUMANDE J., 2000.** Evaluation of a novel electronic-pressure-sensing system for the detection of oestrus in cattle. *Revue Méd. Vét.*, 2000, **151**, 11, 1011-1020.
- ❖ **SCHERMERHORN E.C., FOOTE R.H., NEWMAN S.K. and SMITH R.D. (1986).** Reproductive practices and results in dairies using owner or professional inseminators. *J. Dairy Sci.*, 69: 1673-1685.
- ❖ **SHEARER, T,** Biochemical and developmental evidence that ooplasmic maturation of prepubertal bovine oocytes is compromised *Biol Reprod* (2003) 64 ;1761-1768.
- ❖ **SHILLO P** The mammalian egg's block polyspermy. In *Fertilization and embryonic development in vitro*, Mastroianni. L, Biggers, B G, Plenum Press, New York, 183-197,1992.
- ❖ **SILVA, A, BOERJAN, M. L., BOLS, E. J., VANROOSE. G., LEIN, A, CORYN, M, de KRUIF, A.** Timing of compaction and inner cell allocation in bovine embryos produced in vivo after superovulation . *Biol Reprod* (1992) 57.
- ❖ **SKALAME, J, D., THATCHER . W. W., BADINGA. L, de la SOTA. R. L., WOLFENSON. D.** Regulation of dominant follicle turnover during the oestrous cycle in cows. *J Reprod fertil* (1994) 97 ;197-203.
- ❖ **SOLTNER, D ;** la reproduction des animaux d'élevage, 3^{ème} Edition, édite par collection sciences et techniques agricoles, 2001.
- ❖ **TERQURI, L CHAPIN, H,** The fine morphology of mouse primordial germ cells in extragonadal locations. *Am J Anat* (1982). 137 ;299-335.
- ❖ **THIBIER M., CRAPLET et PAREZ M., 1973.** Les progestagènes naturels chez la vache. *Rec. Méd. Vét.*, 149(9) :1181-1601
- ❖ **THTCHER, T et COLLIER, S.** Macroscopique classification of bovine follicles and it's validation by micromorphological and steroid biochemical procedures. *Roproduction, Nutrition and Developement*(1986) 22 ; 465-473.

- ❖ **TRAORE A. et BAKO G., 1984.** Etude du cycle sexuel chez les vaches et les génisses N'dama élevées au centre de recherche zootechnique de Sotuba au Mali: Incidence de l'utilisation d'un taureau boute-en-train sur le taux de détection des chaleurs. *Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop.* 37 (4): 482-487.
- ❖ **VAL E., MEYER C., ABAKAR O., et DONGMO NGOUTSOP A.L., 2002.** Note d'état corporel des zébus de trait dans les savanes d'Afrique centrale. N'Djamena, Tchad, fiches techniques du Prasac n° 13,-4 p.
- ❖ **VERMMAT,B ;** Développement et différenciation sexuelle de l'appareil génital. In : Thibault, C, Levasseur,M-C (eds), *La reproduction chez les mammifères et l'homme.* Paris : INRA éditions ;2004 :235-255.
- ❖ **WATTIAUX,1995** Système reproduction du bétails laitiers, guide technique.
- ❖ **WATTIAUX A. M., 2006.** Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. In : *Reproduction et sélection génétique*, Babcock Institute. [En ligne] accès Internet : http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09.fr.html (page consultée le 13 juin 2013).
- ❖ **WESTWOOD C. T., LEAN I. J. and GARVIN J. K (2002).** Factors Influencing Fertility of Holstein Dairy Cows: A Multivariate Description. *J. Dairy Sci.* 85:3225–3237.
- ❖ **WILLIAMSON L,** Oocyte generation in adult mammalian ovaries by putative germ cells in bone marrow and peripheral blood. *Cell* (1987) 122 ;303-315.

Annexe

ANNEXE

Université Saad DAHLEB Blida
Département des sciences vétérinaires

Questionnaire à l'intention des vétérinaires praticiens :

Afin de nous permettre la réalisation de notre mémoire de fin d'études qui a pour mission d'expliquer l'échec de l'IA en élevage bovin. Nous vous prions de bien vouloir répondre au questionnaire suivant.

Question 1 : Vous exercez dans la Willaya de :

- Bouira
- Blida

Question 2 : Vous rencontrez le plus souvent des échecs de l'IA :

Chez :

- Vache adulte (multiparts)
- Génisse (primipars)

Dans l'élevage des vaches :

- Laitières
- Viandeuses
- Mixte

Avec un état corporel :

- Bon
- Moyen
- Mauvais

Pendant la saison :

- Hiver
- Printemps
- Eté
- Automne

Avec les conditions d'élevage :

1. type de stabulation :

- Libre
- Entravée
- Semi entravée

2. Nature de l'alimentation :

- Foin
- Concentré/foin
- Concentré

3. Une alimentation :

- Bonne qualité
- Moyenne qualité
- Mauvaise qualité

4. Techniques de détection des chaleurs:

- visuelle

Autre moyens :

- taureau détecteur
- pochette de colorant

ANNEXE

calendrier rotatif

détecteur électronique

5. Suite à des chaleurs :

Naturelles

Induites

6. Lorsque l'intervalle de temps qui sépare le début de chaleurs de l'IA est :

Entre 12h-18h

Entre 18h-24h

Plus que 24h

7. Quand vous inséminer :

1 fois

2 fois

3 fois

8. Après un vêlage :

Normal

Dystocique

Avortement

9. antécédents pathologiques :

retentions placentaire

retard de l'involution utérine

métrite

kyste ovarien

vaginite

Autres.....

Question 3 : Selon vous, l'échec de l'IA est due à :

Une mauvaise qualité de semence

Non respect de temps de congélation

Un mauvais site de dépôt de semence

Conditions d'hygiène défectueuses de matériels d'IA

Question 4 : Pour l'amélioration de taux de réussite de l'IA, quels sont vos conseils ?

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

Merci pour votre aide