



343THV-2

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAÂD DAHLAB DE BLIDA
FACULTÉ DES SCIENCES AGRO-VÉTÉRINAIRE ET BIOLOGIE
DÉPARTEMENT DE SCIENCES VÉTÉRINAIRE

Mémoire de Fin d'Étude
En vue de l'Obtention du Diplôme de
Docteur vétérinaire

THÈME

ETUDE RÉTROSPECTIVE SUR
L'INSEMINATION ARTIFICIELLE DANS
LA WILAYA DE AIN DEFLA

Présenté par:

DRIOUCHE MOHAMMED
HAMADDACHE ABDELKADER

Encadré par :

Dr .KELANEMER. R (MC.UB)

Membres du jury

Mr. Kaidi. R (Professeur UB) : Président

Mr. Gharbi. I (MC.UB): Examineur

Mr. Ait Belkacem. A (MC.UB) : Examineur

PROMOTION 2009-2010

Remerciements

Nos premiers remerciements reviennent a dieu le tout puissant, le miséricordieux qui nous a aidé, enrichir notre savoir et nous a permis de rivaliser ce modeste travail.

A Mr le Dr. Kelanemer.R, notre promoteur pour l'encadrement et l'encouragement qu'il nous a donné et de nous avoir guidé dans la réalisation de ce travail.

A Mr. Le professeur KAIDI .R. Qui nous a l'honneur de participer au jury de thèse et de le présider sincères remerciements

A Dr. Gharbí. I. Pour avoir bien accepté d'examiner notre travail.

A Dr. Ait belkacem.A. Pour avoir bien accepté d'examiner notre travail.

A Dr. Bouazghi A. vétérinaire et inséminateur, khemis Miliana.

A Dr. Djebbar M. Vétérinaire praticien. Ain Defla.

Dédicaces

*Au nom de dieu le tout puissant et le très
miséricordieux par la Grace duquel j'ai pu
réaliser ce modeste travail que je dédier :*

A mes parents

A tous mes frères et mes sœurs.

*A mon binôme que dieu le garde lui et sa
famille.*

A tous mes amis.

Abdelkader

Dédicaces

Je dédier ce modeste travail :

*A ce qui ont fait de moi ce que je suis et qui sont présents
pour me soutenir a tout moment :*

A ma chère mère

A mon chère père

A mes frères : Abdellatif, Abderrahmane, Hamza, Yousef.

*A mes sœurs : Somia, Fatma, kheira et son
époux M'Hamed, Ziani et ses filles : fatma Zohra, Asmaa
et a la mémoire de sa fille fatma Zohra.*

A mon binôme et sa famille.

A tous mes amis.

A toute la promotion vétérinaire 2010.

MOHAMMED

Résumé

L'insémination artificielle est un formidable outil de sélection et d'amélioration des performances de production des animaux.

Une étude analytique des bilans de l'IA portant sur un effectif de plus de 2000 vaches nous a permis de constater que le taux de réussite à la première insémination est de 51.49%, avec une réussite élevée durant la période sèche de 52.56%.

Le taux de réussite en 2^{ème} IA dépasse 62% ; pour atteindre le 61% en 3^{ème} acte d'inséminations.

Le moment de l'insémination, l'alimentation et la race ont une influence directe sur le taux de réussite.

Mots clés : insémination artificielle, taux de réussite.

Abstract

The artificial insemination is a formidable tool of selection and improvement of the performances of production of the animals.

An analytical study of the assessments of the bearing IA on a manpower of more than 2000 cows us A makes it possible to note that the rate of success has the first insemination is 51.49%, with a success raised during the period dries of 52.56%.

The rate of success in 2^{3rd} IA exceeds 62%; to reach the 61% into 3^{3rd} act of inseminations.

The moment of insemination, the food and the race have a direct influence on the rate of success.

Key words: artificial insemination, rate of success.

ملخص

التلقيح الاصطناعي وسيلة رائعة لتحقيق التطور و التعديل الوراثي بهدف تحسين الإنتاج الحيواني.

إن الدراسة التحليلية للأرصدة الشهرية للتلقيح الاصطناعي لأكثر من 2000

بقرة سمحت لنا بتحديد معدل النجاح بعد التلقيح الاصطناعي الأول ب 51.49 % مع معدل نجاح امثل خلال الفترة الجافة ب 52.56 %.

اما نسبة النجاح بعد التلقيح الاصطناعي الثاني فاقت 62 % لتبلغ 61 % خلال التلقيح الاصطناعي الثالث.

وقت التلقيح, التغذية, و السلالة لها تأثير مباشر على نسبة النجاح.

الكلمات الدالة . التلقيح الاصطناعي , نسبة النجاح.

TABLE DES MATIERES

Introduction

Partie bibliographique

Chapitre I. Rappel anatomophysiologique de l'appareil génitale de la vache	01
I.1. Rappel anatomique de l'appareil génitale de la vache	01
A. Section glandulaire.....	01
-Les ovaires.....	01
B. Section tubulaire (voies génitales)	02
1. Les oviductes	02
2. L'utérus.....	02
C. Section copulatrice	02
1. Le vagin.....	02
2. La vulve	02
I.2. Rappel physiologique de l'appareil génital de la vache	03
I.2.1. Propriété du cycle œstral de la vache	03
I.2.2. La folliculogénèse.....	03
1. Stade de multiplication	04
2. Stade de croissance	04
3. Stade de maturation	04
4. L'atrésie folliculaire	04
I.2.3. différentes phases du cycle	05
I.2.4. Hormones de la reproduction	06
I.2.4.1. Hormones hypothalamiques (GnRH) ou «releasing-factor).....	06
I.2.4.2. Les hormones gonadotropes d'origines hypophysaires.....	06
1.2.4.3. Les hormones stéroïdiennes.....	07
1.2.4.4. Prostaglandine f2alpha.....	07

I.2.5. Mécanisme hormonal.....	07
--------------------------------	----

Chapitre II. Chaleurs et maitrise du cycle.

II.1. Les chaleurs.....	09
II.1.1. Définition	09
II.1.2. Les signes accompagnent l'œstrus ou chaleur.....	09
II.1.3. Méthodes de détection des chaleurs.....	10
II.1.3.A. Méthode de base (observation directe).....	10
II.1.3.B. Méthode complémentaire.....	10
A. L'animal détecteur.....	10
B. Systèmes de marquage	10
C. Autres méthodes.....	10
II.2. Synchronisation des cycles.....	11
II.2.1. Double injection de prostaglandine $f_2 \alpha$	11
II.2.2. Administration des progestagènes.....	11
II.2.3. Les associations a base de prostaglandine et de GnRH	13

Chapitre III. Insémination artificielle

III.1. Définition.....	14
III.2. Historique	14
III.3. Les avantages de l'insémination artificielle.....	14
A. Les avantages sanitaires.....	14
B. Les avantages techniques.....	15
C. Les avantages économiques.....	15
III.4. Méthodes de récolte du sperme.....	15
III.4.A. Récolte au vagin artificielle.....	15
III.4.b. Electro- éjaculation.....	16
III.5. La dilution du sperme.....	16
III.6. La congélation	16

III.7.le moment idéal de l'IA.....	16
III.8.Matériel de l'insémination.....	17
III.9.la technique d'IA.....	18
III.10.Méthodes de diagnostique de gestation	20
III.11.les facteurs qui influencent sur la réussite de l'IA.....	21
A.Facteurs intrinsèque (liée a l'animale).....	21
B .Facteurs extrinsèques.....	22
-Facteurs humaines	22
♦ L'inséminateur	22
♦ L'éleveur	22
-Facteurs liés à la semence	22
▪ Qualité de semence	22
♦ Conservation de la semence	23
♦ Pouvoir fécondante de la semence congelée	23
▪ Fertilité du taureau.....	23
-facteurs liés à l'enivrement	23
- Autre facteurs	24
Partie expérimentale	
Introduction.....	25
L'objectif de travail.....	25
Matériels et méthodes	25
Résultats.....	26
Discussion des résultats obtenus par les bilans.....	40
Conclusion.....	42
Recommandation.....	43
Références bibliographiques.	
Annexe.	

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 01 : l'appareil génitale de la vache (VALLET, 2000).

Figure 02 : Représentation schématique de la folliculogénèse (LAFORÉST, 2005).

Figure 03 : Les différentes phases de cycle œstral chez la vache (WATTIAUX, 1995).

Figure 04 : l'axe hypothalamo - hypophysaire - ovarien - utérin de la vache (HANZEN et al, 2000).

Figure 05 : manifestations comportementales secondaires de l'œstrus (HANZEN, 2006).

Figure 06 : coloration du KAMAR (anonyme, 2007).

Figure 07: protocole à base de PGF2 α (MARICHATOU et al, 2004).

Figure 08 : mise en place d'un implant sous-cutané (MARICHATOU, 2003).

Figure 09 : protocole GPG (MARICHATOU et al, 2004).

Figure 10 : Prélèvement du sperme (Hanzen.CH 28 -2004-).

Figure 11 : moment idéal d'insémination artificielle par rapport aux phases des chaleurs de la vache. (MICHAEL WATTIAUX, 1995).

Figure 12 : matériel de l'insémination artificielle (MARICHATOU 2004).

Figure 13 : technique de l'insémination artificielle (ANONYME, 1991).

Partie expérimentale

Figure 01 : diagramme de nombre des vaches inséminées par mois durant la période de juillet 2008 – juin 2009.

Figure 02: pourcentage des vaches inséminées durant la période sèche et humide.

Figure 03-01 : taux de réussite et d'échec de la première insémination durant la période de juillet 2008 au juin 2009.

Figure 03 -02 : taux de réussite de la première insémination artificielle par mois durant la Période de juillet 2008 – juin 2009.

Figure 04-01 : taux de réussite de la 1^{ère} insémination artificielle durant la période sèche (Mars à Aout).

Figure 04-02 : taux de réussite de la 1^{ère} insémination artificielle durant la période humide (septembre à février).

Figure 05-01 : taux de réussite et d'échec de la deuxième insémination durant la période du juillet 2008 – juin 2009.

Figure 05-02 : taux de réussite après la deuxième insémination par mois durant la période juillet 2008 – juin 2009.

Figure 06-01 : Taux de réussite en deuxième insémination artificielle durant le période sèche.

Figure 06-02 : taux de réussite en deuxième insémination artificielle durant la période humide.

Figure 07-01 : taux de réussite et d'échec de la troisième insémination durant la période juillet 2008 – juin 2009.

Figure 07-02 : taux de réussite après la troisième insémination par mois durant la période juillet 2008 – juin 2009.

Figure 08-01 : taux de réussite en troisième insémination artificielle durant la période sèche.

Figure 08-02 : taux de réussite en troisième insémination artificielle durant la période humide.

Figure 09 : pourcentage des vaches synchronisées et des vaches non synchronisées.

Figure 10 : pourcentage des vaches selon le type des chaleurs.

Figure 11 : taux de réussite de l'insémination selon le type des chaleurs.

Figure 12-01 : taux de réussite de l'insémination artificielle des vaches synchronisées.

Figure 12-02 : taux de réussite de l'insémination artificielle des vaches non Synchronisées.

Figure 13 : taux de réussite de l'insémination artificielle selon la saison durant la Période juillet 2008 au juin 2009.

Figure 14 : taux de réussite de l'IA selon la race des taureaux utilisé.

Liste des Tableaux

Partie bibliographique

Tableau I : données sur la reproduction de la vache.

Partie expérimentale

Tableau 01 : nombres des vaches inséminées par moi durant la période juillet 2008 jusqu'à juin 2009.

Tableau 02 : pourcentage des vaches inséminé durant la période sèche et humide.

Tableau 03 : le taux de réussite après la première insémination artificielle.

Tableau 04 : taux de réussite de la 1^{ère} insémination durant les périodes sèche et Humide.

Tableau 05 : taux de réussite après la deuxième insémination.

Tableau06 : Taux de réussite en deuxième insémination durant les périodes sèche et Humide.

Tableau 07 : taux de réussite après la troisième insémination.

Tableau 08 : taux de réussite en troisième insémination artificielle durant les périodes Sèche et humide.

Tableau 09 : pourcentage des vaches synchronisées et des vaches non synchronisées .

Tableau 10: pourcentage des vaches synchronisées et des vaches non synchronisées.

Tableau11 : taux de réussite de l'insémination selon le type des chaleurs.

Tableau 12 : taux de réussite selon le type de chaleurs.

Tableau 13 : taux de réussite de l'insémination artificielle selon la saison.

Tableau 14: taux de réussite d'IA selon la race du taureau utilisé.

Lexique des abréviations

CJ	: Corps jaune
CNIAAG	: Centre National d'insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique
FSH	: Follicule-Stimulating Hormone ou hormone folliculostimulante
GnRH	: Gonadotroppin-releasing hormone ou gonadolibèrine
GPG	: Gonadolibèrine-prostaglandineF2 α -gonadolibèrine
h	: Heure
Mn	: Minute
IA	: Insémination artificielle
LH	: Luteinising hormone ou hormone lutéinisante ou Lutropine
MGA	: Acétate de melengestrol
PGF2 α	: Prostaglandine F2 α
PMSG	: Pregnancy Mare Serum Gonadotropine
DEC	: détecteur électronique de chevement

Introduction général

L'insémination artificielle est la biotechnologie de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle permet à la fois la sélection et l'amélioration des performances de production des animaux.

L'intérêt grandissant manifesté par tous les pays du monde à cette technique est lié surtout à ses avantages nombreux et qui militent pour sa généralisation dans tous les élevages.

Les raisons qui poussent les éleveurs et leurs organisations à adopter l'insémination artificielle sont différentes, mais peuvent être classées en trois groupes :

- l'amélioration génétique.
- la protection sanitaire
- le programme et le contrôle de la reproduction

L'amélioration génétique est la principale motivation en faveur de l'insémination artificielle, quelque soit la race bovine, la sélection d'un bon reproducteur male est longue et coûteuse en utilisation naturelle, sa diffusion génétique est faible, l'insémination artificielle augmente cette diffusion. En effet la diffusion du progrès génétique à travers l'IA a permis l'accroissement des performances zootechniques des animaux et aussi la création des races spécialisées (lait, viande)

L'insémination artificielle permet d'enrayer la propagation des maladies transmises par le reproducteur, par le contrôle rigoureux de la semence, l'examen systématique des animaux et l'utilisation d'un matériel parfaitement sanitaire, comme elle a contribué à la rentabilité économique des élevages.

En Algérie, l'IA 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 cette technologie par le CNIAAG

Dans la wilaya de Aïn Defla, on insémine environ 7320 vaches /an, ce nombre est modique par rapport au nombre total des vaches dans cette région qui est de 17950 vaches.

Cependant, le succès de l'IA dépend de divers facteurs, qui si nous arrivons à les maîtriser nous pouvons augmenter le taux de réussite de l'IA certainement.

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

- partie bibliographique :
 - rappel anatomophysiologique de l'appareil génital femelle.
 - chaleur et maîtrise de cycle.
 - Inséminant artificielle.
- partie expérimentale :
 - analyse des bilans d'insémination artificielle.

Partie
bibliographique

Chapitre I

I. Rappel anatomophysiologique de l'appareil génitale de la vache

I.1. Rappel anatomique de l'appareil génital de la vache

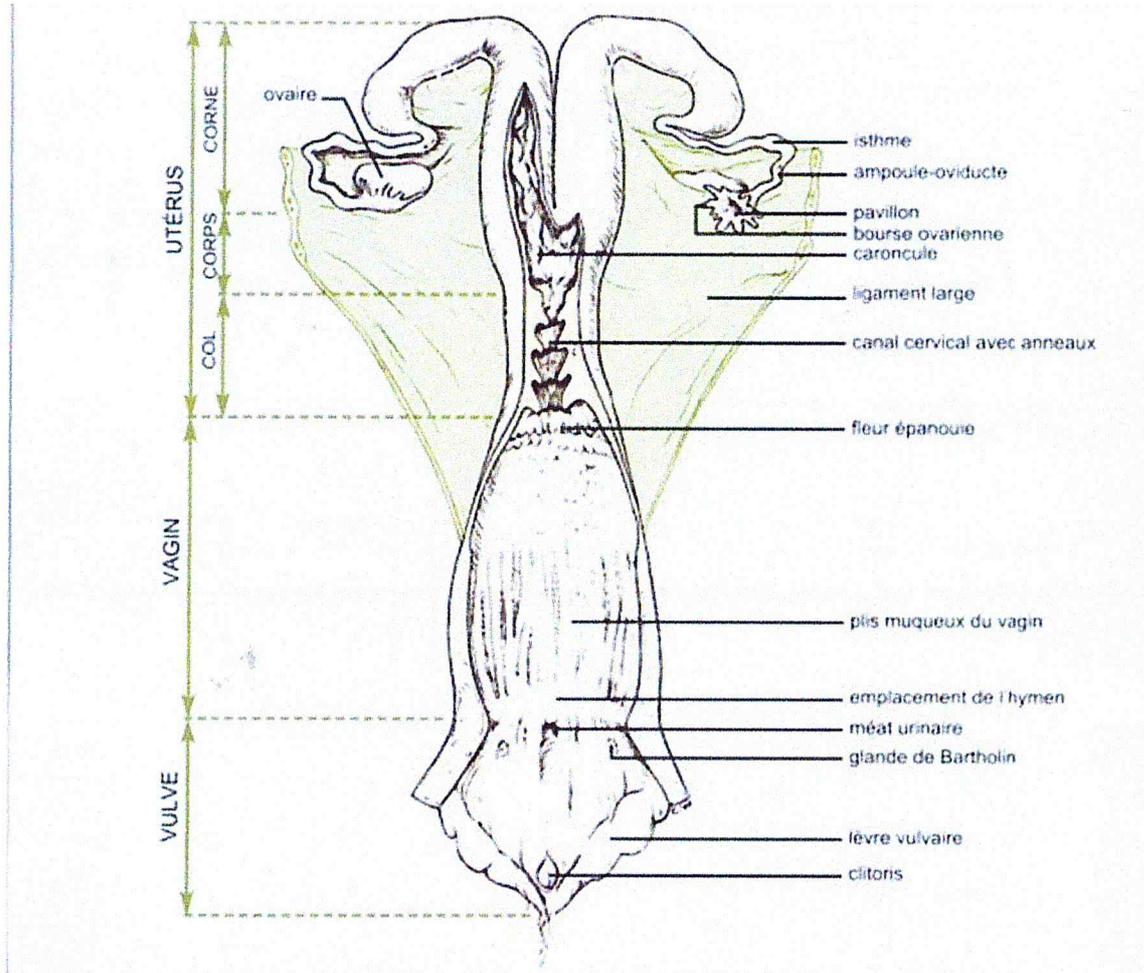


Figure 01 : l'appareil génitale de la vache (VALLET, 2000)

L'Appareil génital de la vache comprend trois sections :

A. Section glandulaire

Les ovaires

Se sont des petits organes pairs, ovoïde, de taille variable en fonction de l'âge et du stade du cycle œstral (PAREZ ET DUPLAN, 1987).

Ils sont situés en position latérale de la ligne médiane de la cavité pelvienne sur le plancher du bassin et suspendus par la partie la plus craniale du ligament large (SOLTNER, 1993).

Les ovaires assurent les fonctions suivantes :

- ◆ **Fonction exocrine** : gamétogenèse et ovogenèse.
- ◆ **Fonction endocrine** : Hormogénèse (secréter l'estrogène et la progestérone.)

B. section tubulaire (voies génitales)

1. Les oviductes : Appelés encore « trompes de Fallope » ou « salpinx ». Constituent la partie initiale des voies génitale femelles dont le rôle est de recueillir l'ovule et de le conduire vers l'utérus.

- L'oviducte a une longueur de 20 à 30 cm et un diamètre de 3 à 4 mm (HANZEN 2006).

Chaque oviducte comprend :

A. L'ampoule : C'est la portion le plus large de l'oviducte à ce niveau se fait la fécondation de l'ovule.

B. L'isthme : A un diamètre de 2mm (HANZEN 2006). Jouer un rôle de filtre physiologique dans la remontée des spermatozoïdes jusqu'à l'ampoule (SOLTNER 1993).

2. L'utérus : c'est le siège de l'implantation, gestation, et de la parturition,

Il comporte trois parties :

A. Les cornes utérines : d'une longueur de 30 à 40 cm environ retriassent progressivement en direction des oviductes auxquels elles se raccordent sous la forme d'une inflexion en S (HANZEN 2006).

B. Le corps utérin: d'environ 3cm aplati de dessus en dessous et placé entre le rectum et la vessie (BRESSOU.1978).

C. Le col utérin : appeler aussi le * cervix *, c'est une muscle de 10 cm de longueur et 2.5 cm a 5 cm de diamètre percé en son centre par un canal étroite qui ne s'ouvre que pendant les chaleurs et le vêlage (WATTIAUX .1995).

C - Section copulatrice

1. Le vagin : conduit impair et médiane très dilatables d'une longueur moyenne de 30 cm (HANZEN.2006). Entièrement logé dans la cavité pelvienne (BONNE et al .2005).

La frontière entre le vagin et la vulve est délimité par une cloison mince incomplet et de développement variable : l'hymen (BONNE et al .2005)

2. La vulve : c'est une partie urogénitale délimité par les lèvres vulvaire comporte le vestibule vaginale et l'orifice vulvaire (BRUYAS. 1998).

I.2. Rappel physiologique de l'appareil génital de la vache

I.2.1. Propriété du cycle œstral de la vache

La vache est une espèce poly œstrienne, a cycle œstral continu dont la durée est de 20 à 21 jours ; il est généralement plus court chez les génisses que chez les pluri parts (J. DERIVAUX, F.ECTORS).

Les mauvaises conditions d'entretien, d'environnement, et de nutrition peuvent interférer sur le déroulement du cycle et entrainer soit son irrégularité, soit sa suppression (J. DERIVAUX, F.ECTORS).

L'œstrus est de courte durée de 14 à 15 heures, et l'ovulation qui est spontanée survient environ 14 heures après la fin de chaleur (J. DERIVAUX, F.ECTORS). Les données relatives à la sexualité et la reproduction de la vache sont regroupées dans le tableau (I).

Tableau I : données sur la reproduction de la vache.

Propriété	Donnée	Références
Age de la puberté	9 à 15 mois	(J. DERIVAUX ,F.ECTORS 1980)
Saison sexuelle	Cycle continu tout l'année	DRIANCOURT ET AL 1991
Durée du cycle	20 – 21 jours	(J. DERIVAUX ,F.ECTORS 1980)
Type de cycle	Poly oestrienne	(J. DERIVAUX ,F.ECTORS 1980)
Moment de l'ovulation	10 – 12 heures après la fin de Chaleur	DRIANCOURT ET AL 1991
Type d'ovulation	Spontanée	(J. DERIVAUX ,F.ECTORS 1980)
Durée de gestation	9 mois / 278 – 295 jours	(J. DERIVAUX ,F.ECTORS 1980)

I.2.2.La Folliculogénèse

La folliculogénèse est l'ensemble des processus de croissance et de maturation des follicules ovariens entre le stade de follicule primordial et l'ovulation (MONNIAUX et al, 1999),

c'est un phénomène continu puisque chaque jour des follicules entrent en phase de croissance (DRIANCOURT et al 1991).

La différenciation et la croissance des follicules passe par trois étapes :

- ◆ Une phase de multiplication.
- ◆ Une phase de croissance.
- ◆ Une phase de maturation.

1. Stade de multiplication : chez la vache, la période de multiplication mitotique des ovogonies s'étend de 45 aux 150 jours de la vie intra utérine (DRION et al 1998).

2. Stade de croissance : période comprise entre le moment où le follicule quitte sa réserve et l'ovulation, cela se détermine en plusieurs étapes.

- Les étapes de follicules préantraux : follicule primordiale, primaire et secondaire.
- Les étapes de follicule antraux : follicule tertiaire et de De Graaf (SAUMANDE ,1991).

3. Stade de maturation : Elles représentent l'ensemble des modifications cytotologique et métabolique de l'ovocyte, permettant l'acquisition de celle-ci l'aptitude à être reconnu et fusionné avec un spermatozoïde (BOSIO, 2006).

4. L'atrésie folliculaire : Elle concerne la majorité des follicules (99.9%) (HANZEN et al 2000). Elle correspond à la régression de follicule et termine par son écrasement (THIBAUT et LEVASSEUR, 2001).

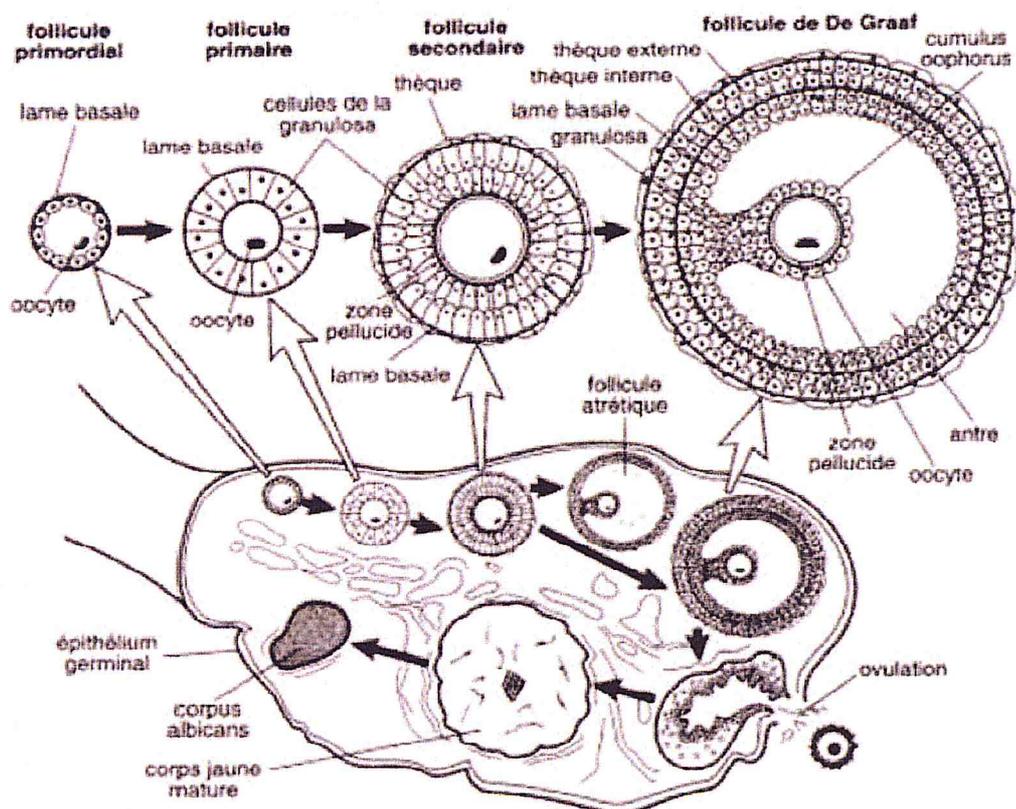


Figure 02 : Représentation schématique de la folliculogénèse (LAFORÉST, 2005).

I.2.3. Différentes phases du cycle

La vache est une espèce poly-œstrienne de type contenu avec une durée moyenne de cycle 21 à 22 jours chez les multiports, et de 20 jours chez les génisses (HANZEN et al 2000). Les différentes phases de cycle œstral sont :

- **Pro-œstrus** : représente la période de transition entre la fin d'un cycle et le début du cycle suivant, elle est caractérisée par la régression du corps jaune du cycle précédent, et par la maturation finale du follicule qui de toute le nouveau cycle (MICHAEL ET WATTIAUX, 1995).
- **œstrus** : il correspond à la maturation du follicule et à la sécrétion maximale d'œstrogène. Le congestionnement de l'utérus se poursuit (SOLTNER 1993).
- **Metœstrus** : c'est la phase d'installation du corps jaune et va du premier au 6^{ème} Jour du cycle (INRA, 1988). Elle se traduit par une colonisation du caillot sanguin, consécutif à l'ovulation par les cellules de la granulosa et de la thèque pour donner des cellules lutéales (GRESSIER, 1999).

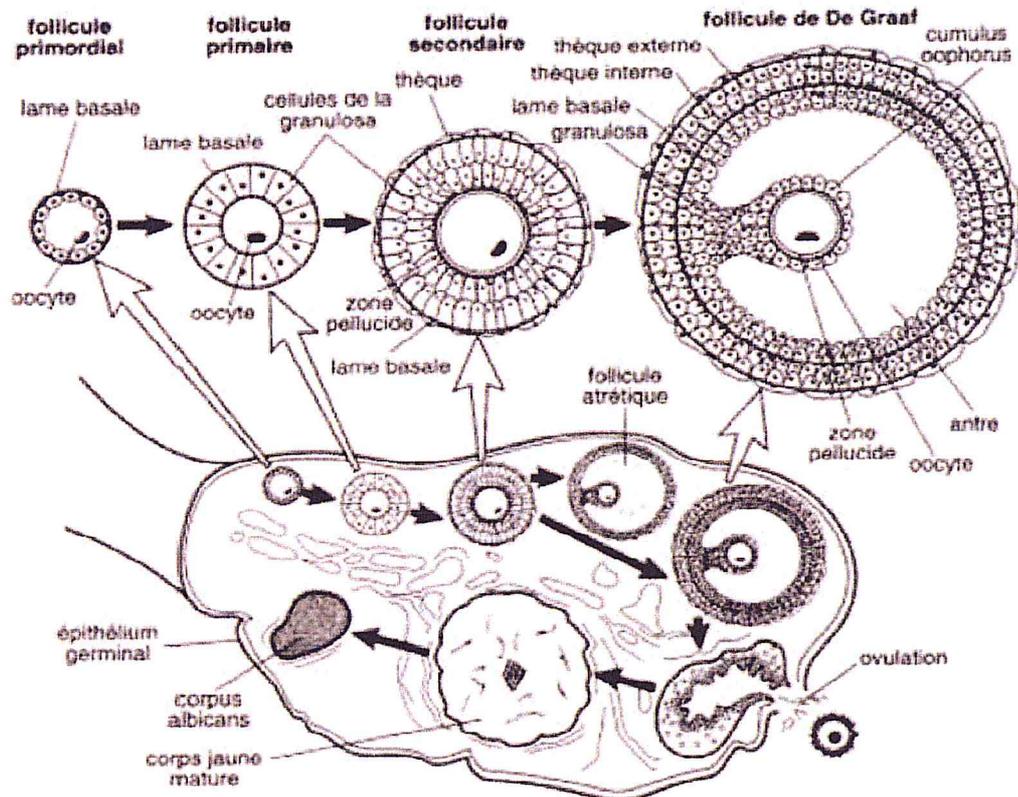


Figure 02 : Représentation schématique de la folliculogénèse (LAFORREST, 2005).

I.2.3. Différentes phases du cycle

La vache est une espèce poly-œstrienne de type contenu avec une durée moyenne de cycle 21 à 22 jours chez les multiports, et de 20 jours chez les génisses (HANZEN et al 2000). Les différentes phases de cycle œstral sont :

- **Pro-œstrus** : représente la période de transition entre la fin d'un cycle et le début du cycle suivant, elle est caractérisée par la régression du corps jeune du cycle précédent, et par la maturation finale du follicule qui de toute le nouveau cycle (MICHAEL ET WATTIAUX, 1995).
- **Œstrus** : il correspond à la maturation du follicule et à la sécrétion maximale d'œstrogène. Le congestionnement de l'utérus se poursuit (SOLTNER 1993).
- **Metœstrus** : c'est la phase d'installation du corps jaune et va du premier au 6^{ème} Jour du cycle (INRA, 1988). Elle se traduit par une colonisation du caillot sanguin, consécutif à l'ovulation par les cellules de la granulosa et de la thèque pour donner des cellules lutéales (GRESSIER, 1999).

- **Dioestrus** : il correspond à la période d'activité du corps jaune (G.DERIVAUX .F.ECTORS).

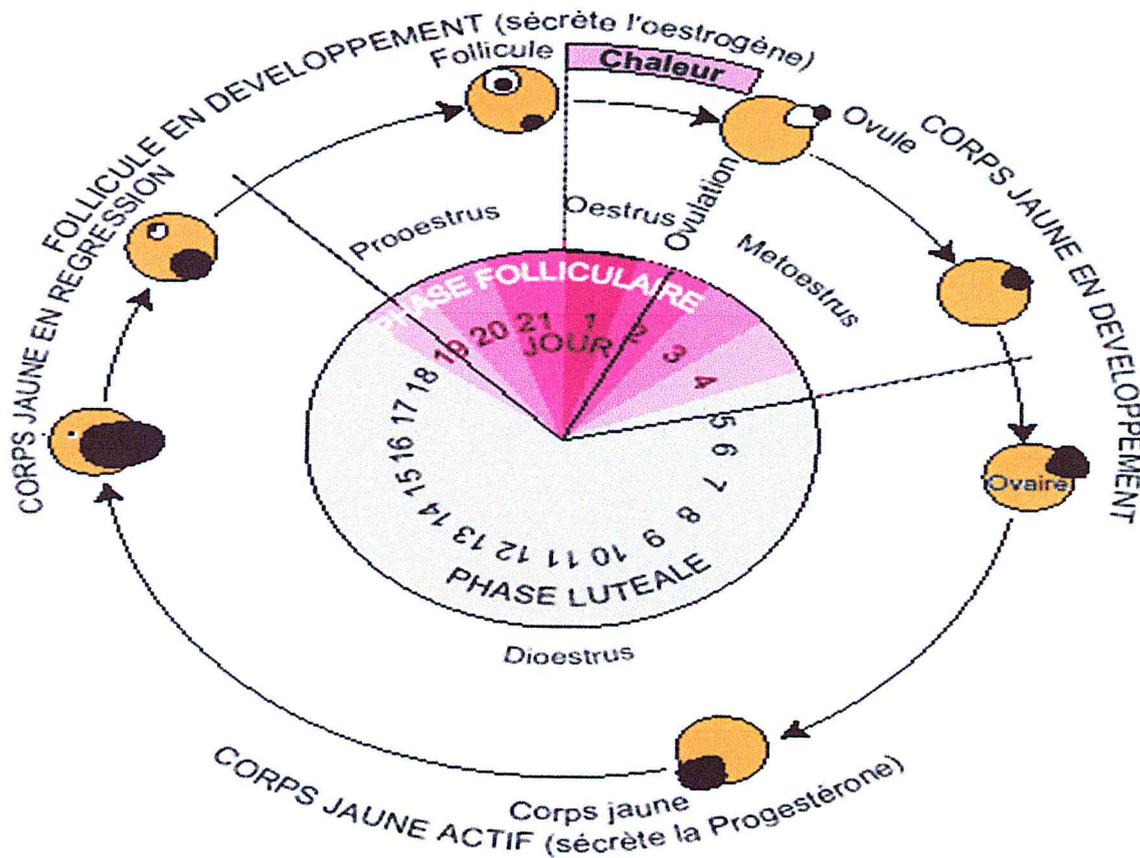


Figure 03 : les différentes phases du cycle œstral chez la vache (WATTIAUX, 1995).

I.2.4. Hormones de la reproduction

I.2.4.1. Hormones hypothalamiques (GnRH) ou «releasing-factor : dont le rôle consiste à contrôler la synthèse et la libération des hormones hypophysaires : FSH, LH (J. DERIVAUX, F.ECTORS 1980)

I.2.4.2. Les hormones gonadotropes d'origines hypophysaires : se sont la LH (Luteinizing Hormone) et la FSH (follicule stimulation hormone).

LH : elle assure la maturation folliculaire et provoque l'ovulation, la formation du corps jaune et la production de progestérone par les cellules lutéales (FIENI et al 1995). Chez la vache le pic ovulatoire de LH dure environ 6 heures, on observe un taux maximum de LH 50 fois supérieur au niveau de base (THIBIER et al 1973).

FSH : principalement assuré leur croissance et stimule la multiplication ainsi que l'activité aromatasase des cellules de la granulosa responsable de la conversion des androgènes en œstrogènes (ERIKSON et al 1978) ces actions ne sont possibles qu'en présence d'une sécrétion basale de LH (BICTON et al.1990).

I.2.4.3. Les hormones stéroïdiennes d'origine gonadique : responsables des modifications des organes génitaux au cours du cycle, de la régulation de cette dernière et de la gestation (J. DERIVAUX, LF.ECTORS).

♦ **Les œstrogènes** : sont sécrétés par les cellules de la thèque interne des follicules et par les cellules interstitielles, ils ont plusieurs actions tels que :

- A faible dose ils exercent une rétroaction sur la sécrétion hypophysaire (INRA, 1984).

- Effets généraux positifs sur les métabolismes qui facilitent la croissance corporelle (BARIL et al, 1995).

♦ **La progestérone** : provient essentiellement des cellules lutéales du corps jaune, (J. DERIVAUX, LF.ECTORS 1980).

La sécrétion de progestérone est sous le contrôle de la LH (Baril et al, 1996).

I.2.4.4. Prostaglandine F2 α (PGF2 α): secrète par l'utérus, qui assure la régression du corps jaune (J. DENIVAUX, LF.ECTORS 1980).

I.2.5. Mécanisme hormonal :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent en assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Au début de cycle, l'hypothalamus sécrète la GnRH qui se fixe aux cellules gonadotropes de l'antéhypophyse et provoque la synthèse et la sécrétion de FSH et LH. La FSH libérée assure le développement du follicule primaire en follicule mur et dominant. Le follicule déjà commencé à sécréter les œstrogènes continue à se développer jusqu'au stade final avec l'apparition des signes de l'œstrus (BOUSQUET, 1991). L'augmentation des œstrogènes permet une décharge massive de GnRH qui stimule la synthèse de la FSH et LH. L'accumulation de LH dans l'antéhypophyse et sa décharge rapide (décharge ovulante) provoque l'ovulation et la formation d'un corps jaune, qui va commencer à sécréter de la progestérone préparant l'utérus à la nidation et provoquant l'hyperplasie de l'endomètre (figure 4)

◆ En cas de non fécondation, la diminution de la progestérone due à la lyse du corps jaune par la $\text{PGF}_2\alpha$ et levée de l'inhibition de la sécrétion de GnRH et des gonadotropines qui vont préparer les follicule du prochain cycle (INRAP, 1988).

◆ Mais s'il ya fécondation, le corps jaune persiste jusqu'à la formation du placenta. La concentration de la progestérone reste élevée pendant toute la gestation et elle diminue 2 – 3 jours avant la mise bas (SMITH et al, 1980).

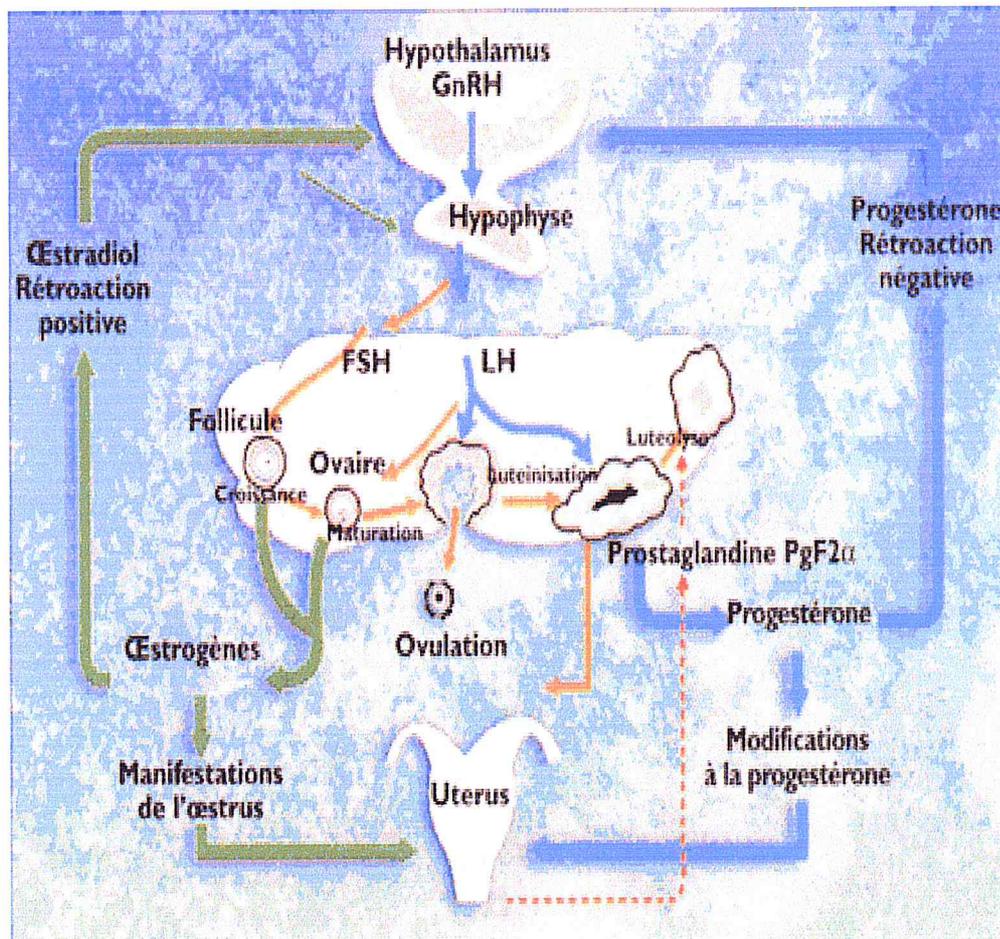


Figure 04 : l'axe hypothalamo - hypophysaire - ovaro - utérin de la vache
(HANZEN et al, 2000)

Chapitre II

II. Chaleurs et maîtrise du cycle

II. 1. Les chaleurs

II.1.1. Définition

Chaleur ou œstrus est l'acceptation du chevauchement qui permet le rapprochement sexuel, le coït et aussi l'émission des gamètes males dans le tractus génital femelle. Ce comportement apparait chez la femelle. Elle dure de 6 à 30h (WATTIAUX .2006) et régulièrement tous les 21 jours en moyenne (THIBIER, 1976).

II.1.2. Les signe accompagnent l'œstrus ou chaleur

Le fait pour une vache de s'immobiliser pour être chevauchée et considéré comme le seul signe objectif permettant d'affirmer sans erreur possible qu'une vache est en chaleur (SIGNORET, 1982 ; WATTIAUX ,1996).

D'autres signes peuvent être observé tel que l'agitation, la congestion et la tuméfaction de la vulve et écoulement d'un liquide muqueux sur celle ci.

L'appétit, la rumination et la sécrétion lactée sont diminués (J. DERIVAUX, F. ECTORS ; 1980).

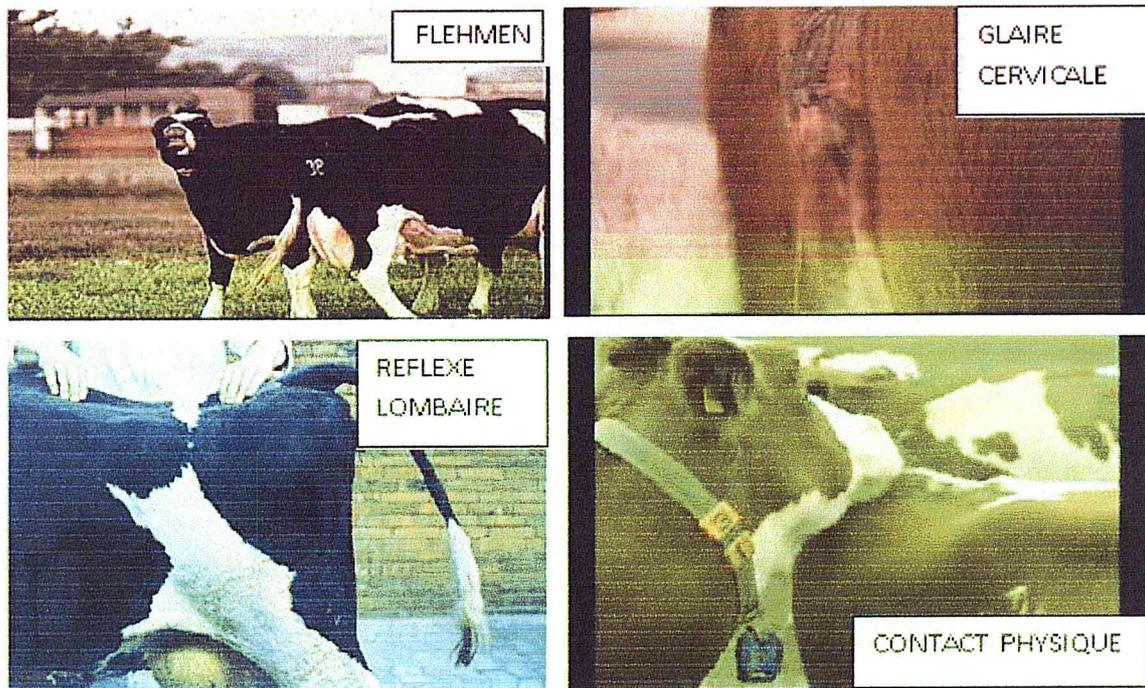


Figure 05 : manifestation comportementales secondaires de l'œstrus (HANZEN, 2006)

II.1.3 METHDES DE DETECTION DES CHALEURS

I.1.3.A. Méthode de base (observation directe) : cette méthode doit être utilisée impérativement par l'éleveur (PICCARD, 1985). Pour réaliser une bonne détection des chaleurs, il est nécessaire de mettre en œuvre une observation correspondant à 03 impératifs :

- fréquence : 02 observations minimum, au-delà le taux d'observation peut s'améliorer de 10 point par période.

- durée : minimum 15 mn, idéale 30 mn.

- moment : en dehors des périodes de stress : alimentations, traite, regroupement des animaux pour l'intervention.

L'idéal est le matin très tôt et le soir tard, on peut ainsi détecter 75 à 80 % des animaux (ROYAL et al, 1982).

II.1.3.B. Méthode complémentaires

A. L'animal détecteur

- Le recours au male comme animal détecteur supposera une intervention chirurgicale (suppression de la spermatogénèse, déviation du pénis) ou non, destinée à empêcher cet animal de féconder les femelles dont il doit détecter les chaleurs (HANZEN, 2006).

- Vache androgénisée : le taux de détection se situe entre 70 % et 90% avec une période d'observation par jour pendant au moins 20 minutes (MURRAY. 1996, LACERTE.2003)..

B. Systèmes de marquage

- **Le détecteur de monte Kamar :** cet appareil sensible à la pression est collé à la croupe des femelles susceptibles de venir en chaleurs. Quand la femelle en chaleur est montée par une congénère, la pression occasionnée provoque un changement de couleur dans la capsule du détecteur (BOUSQUET, 1987).

C. Autres méthodes

- Les détecteurs électroniques de chevauchement (DEC) : la spécificité de ce système n'est pas aussi bonne qu'on pourrait l'espérer (87,2%) et son efficacité s'est avérée médiocre (35,5%) (SAUMANDE, 2002).



Avant chevauchement



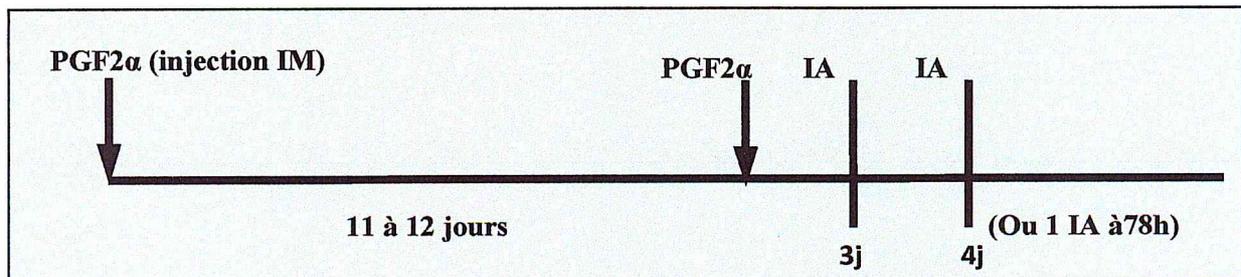
Après chevauchement

Figure : coloration du KAMAR (anonyme, 2007).

II.2. Synchronisation des cycles

II.2.1. Double injection de prostaglandine $f2\alpha$ à 11 jours d'intervalle

La prostaglandine $f2\alpha$ possède des propriétés similaires à la lutéolysine, elle provoque la régression lutéale, mais possède une action stimulatrice sur les fibres utérine (J.DERIVAUX, F. ECTORS). De plus, toutes les vaches ne sont pas vues en chaleur après traitement, seul 60 % des individus d'un lot d'animaux cyclés sont susceptibles de répondre correctement à ce traitement (55,5%) (STEVENSON et al, 1999) et (68%) (MIALOT et al, 1999).

Figure 06: protocole à base de $PGF2\alpha$ (MARICHATOU et al, 2004).

II.2.2. Administration des progestagènes

Les progestagènes sont constitués par toute une série des molécules (progestérone, cronolone, norgestamet) dont l'action est même à celle de progestérone, l'administration de ces progestérone pendant une courte période (9-10 jours), si elle est associée avec des œstrogènes au début du traitement pour lyser le corps jaune éventuel, s'est avérée être une méthode

d'induction et de synchronisation des chaleurs très efficace (WILTBANC et KASSON, 1968). plusieurs méthodes d'actinisation des progestagènes : l'implant, la spirale vaginale ou l'administration orale du M.G.A (acétate de melengetrol). L'insémination artificielle a lieu 56h après le retrait du progestagène, chez les génisses, on conseil de les inséminer une seul fois 48h après retrait (INRA, 2003).



Figure 07 : mise en place d'un implant sous-cutané (MARICHATAU, 2003).

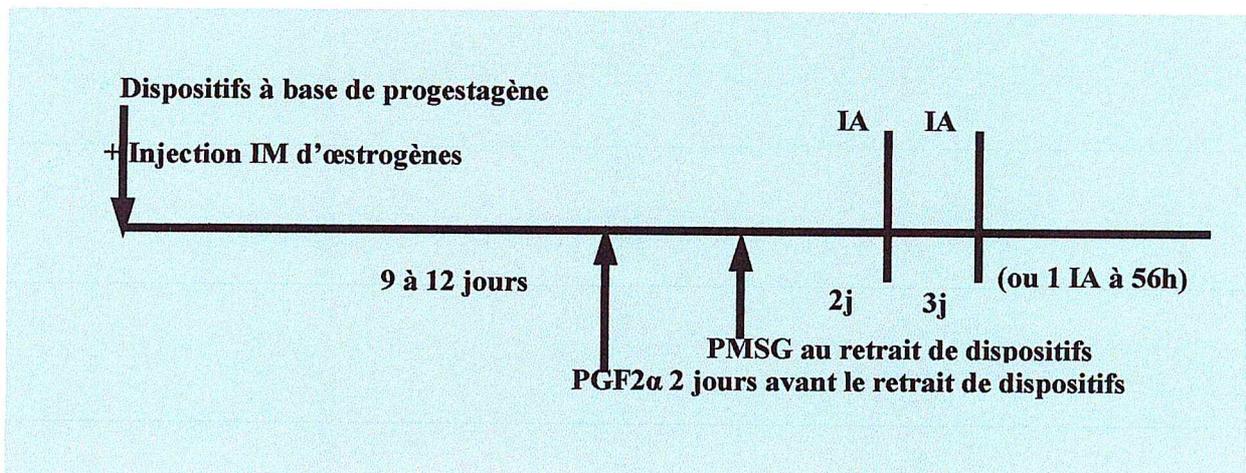


Figure10 : Protocole à base de progestagène.(MARICHATOU et al, 2004)

II.2.3. Les associations à base de prostaglandine et de GnRH :

L'idée de synchronisée la folliculogénèse avant l'administration de $\text{PGF2}\alpha$ amenée à utiliser le GnRH. On début par le GnRH, suivie 7 jours plus tard de $\text{PGF2}\alpha$, (la maturation du follicule dominant pour devenir pré ovulatoire) et après 2 jours d'une second dose de GnRH (entraînent un pic de LH et l'ovulation 24 à 32h plus tard). Et inséminé 12-24h après la seconde injection de GnRH (MOREIRA et al, 2000), ce protocole est utilisé chez les vache cyclées seulement et à proscrire chez les génisses où le taux d'anoestus est élevé (CONSTANT.F, 2007).

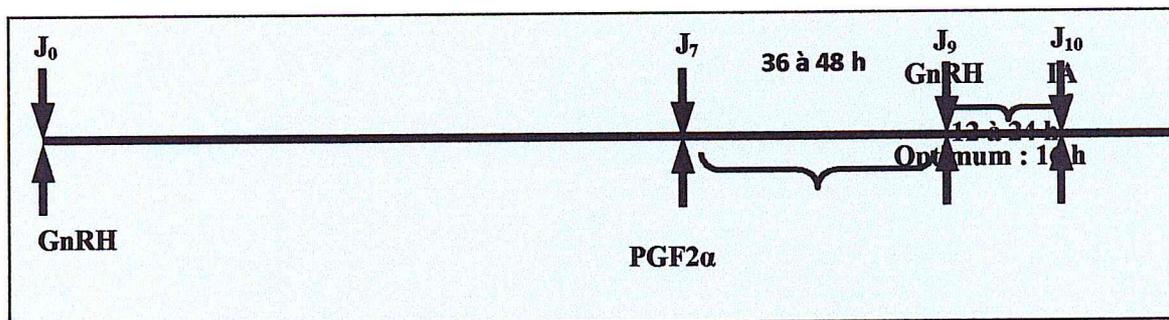


Figure 08 : protocole GPG (MARICHATOU et al, 2004)

Chapitre III

III. Insémination artificielle

III.1. Définition

L'insémination artificielle (IA) est la biotechnologie de reproduction la plus largement utilisée dans le monde, elle consiste à déposer le sperme dans l'endroit le plus convenable des voies génitales femelles, et au moment le plus opportun sans qu'il y ait un acte sexuel (HANZEN, 2006).

III.2. Historique

D'après HEAPE (1897), l'IA aurait été pratiquée pour le premier fois par les Arabes pour la reproduction des chevaux dès le XIV siècle (VAISSAIRE et al, 1977). En 1780, SPALLANZANI réalise avec succès l'insémination artificielle d'une chienne avec de la semence fraîche (SCRIBAN, 1999).

La première mention scientifique de l'application de l'insémination artificielle au cheval est due au vétérinaire REPIQUET (1887). C'est cependant au début de 20^{ème} siècles qu'IVANOV et ses collaborateurs développent en mettant au point le vagin artificiel (HANZEN, 2005).

Les premières démonstrations furent effectuées en France, à Alfort, par LETARD (1937). ROSTAND découvre en 1946 que le glycérol, qui est un trialcool, est un excellent cryoprotecteur, puis POLGE et ROWSON (1949) l'utilisent pour congeler à -180°C des spermatozoïdes bovins et humains (SCRIBAN, 1999). En 1988, l'IA a repris son élan suite à la création du centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique (CNIAAG).

III.3. Les avantages de l'insémination artificielle

III.3.1. Les avantages sanitaires

L'IA est un outil de prévention de propagation des maladies contagieuses (brucellose) grâce au non contact physique direct entre la femelle et le géniteur.

Cependant, certains agents infectieux qui peuvent être présents dans la semence et transmits, notamment le virus de l'IBR et le virus aphteux.

Toute fois le contrôle de maladies grâce aux normes sanitaires strictes exigées au niveau des centres producteurs de semences permet de réduire considérablement le risque de transmission de ces agents par voie «male».

III.3.2 Les avantages techniques

-Grande possibilité pour l'éleveur du choix des caractéristiques, du taureau qu'il désire utiliser en fonction du type de son élevage et option de production animale à développer.

- Diffusion rapide dans le temps et dans l'espace de progrès génétique.

- Découverte rapide de génétique grâce au testage sur descendance qui exige l'utilisation de l'IA.

III.3.3. Les avantages économiques

L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capitale assez important et entretien couteux. A l'opposé, l'IA entraîne une augmentation de la productivité du taureau en même temps qu'il rend possible son remplacement par une vache (HASKOURI, 2000).

III.4. Méthodes de récolte du sperme

A. Récolte au vagin artificiel : la quasi-totalité des semences récoltées préparées pour l'IA sont obtenue par l'utilisation de vagin artificiel (PAREZ et DUPLAN, 1987).

La lubrification doit fait par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique (SOLTNER, 2001).

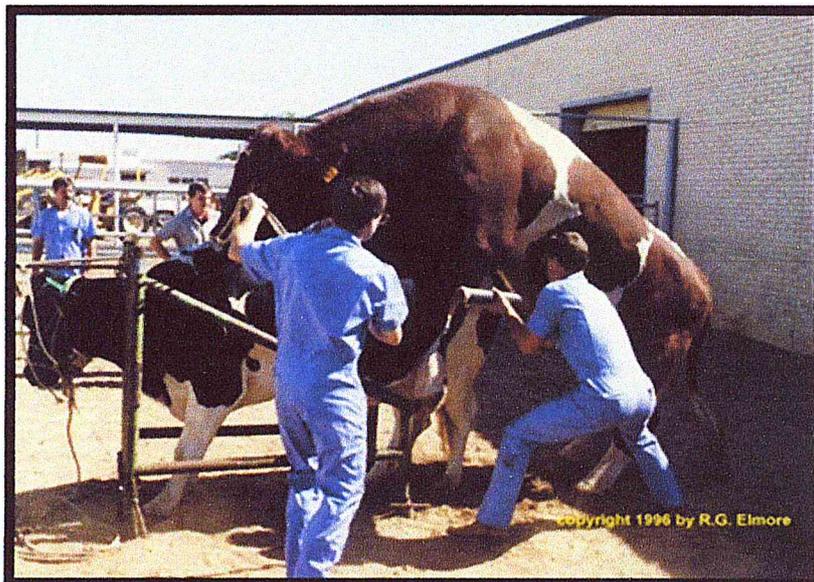


Figure 10 : Prélèvement du sperme[4] (Hanzen.CH 28 -2004-)

B. Electro- éjaculation

C'est une méthode permettant d'obtenir le prélèvement de la semence à partir du taureau sans intervention des mécanismes normaux sensoriel et psychique de l'éjaculation.

III.5. La 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 des femelles (HANZEN, 2008).

Les dilueurs sont généralement à base de jaune d'œuf et de lait écrémé reconstitué, avec addition d'antibiotiques et de glycérol.

III.6. La congélation

Le sperme est congelé à -196°C dans de l'azote liquide.

Le conditionnement le plus fréquent est la paillette (SOLTNER, 1993).

III.7. Le moment idéal de l'IA

Le moment de l'insémination est variée en fonction des paramètres suivant :

- . Moment de l'ovulation de la femelle (14h environs après la fin de chaleur).
- . Durée de la fécondabilité de l'ovule (environs 5h).
- . Temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales femelles (de 2 à 8h).
- . Durée de la fécondabilité des spermatozoïdes (environs 20-24h).

Classiquement dans l'espèce bovine, l'IA est réalisée 12 à 18h après le début de chaleur (figure). Elle obéit à la règle de Trimeberger (AM/PM) : si les vaches sont observées en chaleur le matin (AM), elles doivent être inséminées l'après-midi ou tôt le soir (PM), si ces dernières sont observées en chaleur tard dans l'après-midi ou en soirée, elles doivent être inséminées tôt le lendemain matin (BRAYOS et al, 1993).

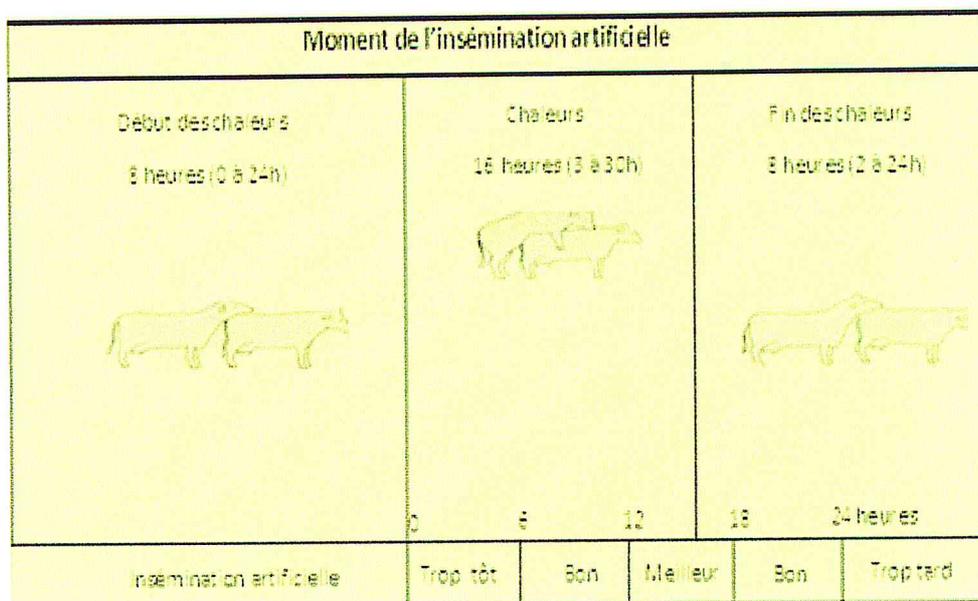


Figure 11 : moment idéal d'insémination artificielle par rapport aux phases des chaleurs de la vache (MICHAEL et WATTIAUX, 1995).

III.8. Matériel de l'insémination

Le matériel de l'insémination est le suivant :

- pistolet protectrices.
- chemises sanitaires.
- pinces.
- ciseaux.
- thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre.
- serviettes.
- Gants de fouiller.
- Gel lubrifiant.
- bombonne d'azote avec la semence.



Figure 12 : Matériel d'IA (MARICHATOU, 2004).

III.9. La technique d'IA

A. Vérification et préparation du matériel

Il faut d'abord vérifier s'il y a suffisamment de matériel (gants, gaines) pour réaliser toutes les inséminations, à l'aide d'une règle à mesure, il faut s'assurer que le niveau d'azote liquide dans la bombonne est suffisant pour maintenir la qualité de la semence un inventaire de la semence doit être réalisé pour ne pas en manquer un registre de sorties des doses doit être tenu, l'eau du thermos doit se situer entre 34 et 37°C. Le niveau d'eau dans le thermos ne doit pas atteindre l'extrémité scellée de la paille (BOUYER, 2006). Tout le matériel d'insémination doit être propre et hygiénique (MILLAR, 1991).

B. Décongélation de la semence

La décongélation de la semence doit être rapide et précise pour maintenir la qualité de la semence (MICHAEL WATTIAUX, 1995). Placer la paille à décongeler dans le thermos qui contient de l'eau à 35°C (MICHAEL WATTIAUX, 1991).

C. Montage de la paillette dans le pistolet

Le piston de pistolet est tiré d'environ 12cm. La paillette est insérée dans le barillet, le bout ferme par le coton en premier, l'extrémité de la paillette est coupée à l'aide d'une paire de ciseaux.

La gaine est placée sur le pistolet jusqu'à la spiral de pistolet tout en prenant soin d'insérer la pellette dans le mandrin avec précaution.

Il faut avancer la semence au bout de la gaine (CNIAAG, 2009).

D. Insémination proprement dite

L'IA est pratiquée par méthode recto - vaginale, la plus rapide et plus hygiénique, elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital et l'appréciation de l'état œstrale du sujet (HANZEN, 2005).

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

Le col est saisi manuellement au travers de la paroi rectale par la main droite.

L'inséminateur introduit de la main gauche le pistolet d'insémination dans la vulve, en le poussant l'avant et en suivant un angle de 45° pour éviter le méat uniaire (HANZEN ,2000).

Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main droite vers l'avant.

La main droite mobilise le col pour que celui-ci vienne entourer le tube, la traversé du col sera facilitée en imprimant à ce dernier des mouvements latéraux et verticaux.

La semence est placée dans la partie antérieure du corps de l'utérus en déclenchant le pistolet (CRAPLET, 1960).

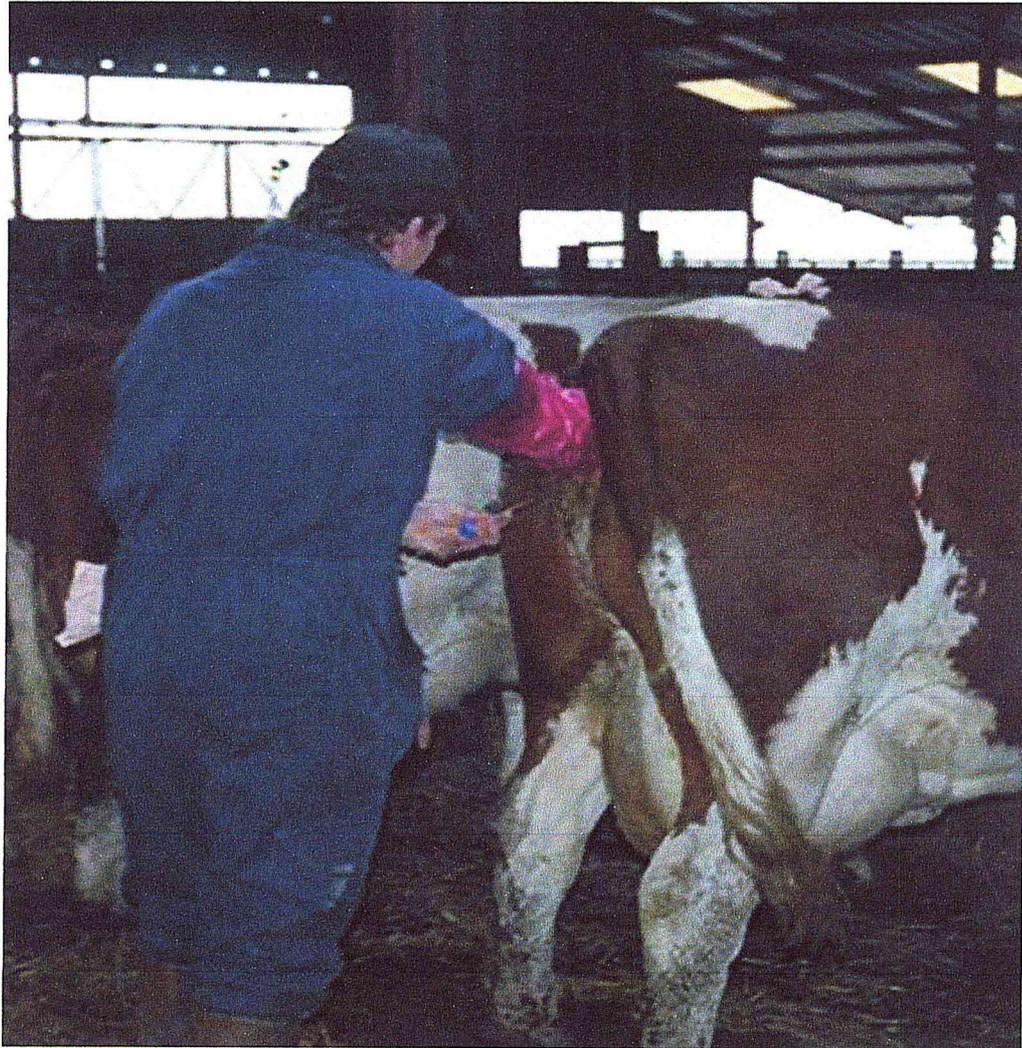


Figure 13 : technique de l'insémination artificielle.(MAICHATOU,2004).

III .10. Méthodes de diagnostique de gestation

Le diagnostique de gestation peut être d'ordre clinique ou de laboratoire (J.DENVEAUX.F.ECTORS, 1980).

A. L'échographie ou les ultras sons

Le diagnostique de gestation par échographie repose sur la détection en premier lieu de la vésicule embryonnaire, puis plus tardivement, de l'embryon lui même au sien des liquides fœtaux (ARTHVR,1989). La capacité de pouvoir faire un diagnostique de gestation précoce.

B. Toucher interne ou palpation transe rectal (Fouiller rectale)

Le fouiller rectale reste la méthode de choix pour le diagnostic clinique de la gestation bovine, c'est une méthode simple, pratique, l'application précoce, économique et basé sur les modifications de l'utérus (J- DENIVAUX, F.ECTORS, 1980).

C. L'observation de non retour en chaleur

Les vaches qui ne reviennent pas en chaleurs après 21 jours suit à une insémination peuvent être présumées (WATTIAUX, 1995). Mais l'absence de retour en chaleurs peut correspondre non pas a une gestation mais a des chaleurs non vues par l'éleveur ou a des chaleurs silencieuses (L. COTTIER et al, 2005)

D. Dosage de progestérone

Le dosage de la progestérone plasmatique par la méthode radio immunologique et immuno-enzymatique, le dosage s'opère soit sur le sérum ou le lait entre 19 et 23^{ème} jours pour déceler un état non gestant (BECKER, 2003).

La concentration de la progestérone dans le lait représente un bon témoin de l'activité du corps jaune (GENZLER et call, 1975).

III.11. Les facteurs qui influencent sur la réussite de l'IA

Il existe plusieurs facteurs qui peuvent empêcher la vache de devenir gestante. Ces facteurs peuvent être d'ordre individuel et qui ne paraissent jouer qu'un rôle mineur dans la baisse de l'efficience reproductive d'un troupeau. Par contre il existe des facteurs collectifs qui jouent le rôle le plus dominant (HANZEN, 2006).

A. Facteurs intrinsèque (lies à l'animal).

- **L'Age** : les pathologies des vaches laitières ont tendance à être déférentes chez les vaches d'une tranche d'âge à l'autre.

L'accouchement dystocique, le risque de mortalité prénatale et l'anoestrus du post-partum caractérisent davantage les primipares. A l'inverse, on observe une augmentation avec l'âge de la majorité des autres pathologies telles que les gestations gémellaires, les rétentions placentaires. Les retards d'involution utérine, les métrites, les fièvres vitulaires et les kystes ovariens (HANZEN ,2006).

Une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de lactation a été observée chez les vaches laitières (SILVA et al, 1992).

- Les génisses laitières sont habituellement plus fertiles que les vaches (Ron et al, 1984).
- La fertilité diminue chez les hautes productrices et les vaches qui ont un mauvais score corporel (DISEMHANS et al 2005).

La race et la production laitière

Certaines races sont plus fertiles que d'autres, les normandes sont plus fertiles que les pies noires, qui le sont plus que les Holstein. Qui le sont-elles même plus que les montbéliardes (MIALOT, 1997). L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation de l'intervalle vêlage-première chaleurs, vêlage-première insémination. Insémination fécondante et production de la fertilité (ERB. 1987).

B. Facteurs extrinsèques

Facteurs humains

♦ **L'inséminateur** : sa technicité et son savoir faire influencent fortement la réussite de l'IA. L'agent inséminateur intervient à tous les niveaux depuis la manipulation des semences lors de stockage jusqu'à la mise en place finale en passant par l'organisation des tournées, le choix de moment de l'insémination (BENLEKHEL, 2000).

♦ **L'éleveur** : c'est l'acteur principal qui conditionne, par son comportement et ses jugements, le conduit et la gestation de son élevage. La réussite ou l'échec de l'insémination artificielle et doit choisir et préparer la matrice de façon à optimiser la fonction de reproduction et la détection des chaleurs, de ce fait l'éleveur doit rester la cible dans le programme de développement de l'IA. Par la formation et la vulgarisation (BENLEKHEL et al 2000).

Facteur liés à la semence

♦ **Qualité de la semence**

Au niveau de centre de l'insémination la qualité biologique de la semence est très bonne. Les paillettes contiennent au moins 10 millions de spermatozoïdes normaux et vivants ce qui devrait permettre d'un taux de réussite en IA maximum à la 1^{ère} IA si elle est utilisée en respectant ces conditions :

- Conservation : adéquate (-196°C) jusqu'à son utilisation .
- Décongélation : adéquate lors de l'utilisation .
- Insémination : au moment idéal.
- Respect le lieu de déposition : de la semence dans les vois génitales femelle.
- Non contamination de la semence. (BENLEKHEL, 2000).

♦ Conservation de la semence

Les paillettes contenant le sperme congelé devrait être dégelé dans de l'eau chauffée (32°C à 37°C) pendant au moins 30 secondes pour s'assurer que le sperme atteint cette température.

L'exposition du sperme à la lumière du soleil, la poussière. L'eau, Les produits chimiques. Le changement de température soudain ou une manipulation peu soigneuse peuvent réduire des taux des concepts (BENLEKHEL, 2000).

♦ Pouvoir fécondant de la semence congelée

Les analyses de taux de concept indiquent que les résultats sont comparables. Soit qu'il s'agisse de sperme congelé ou de sperme frais. Conservé dans les conditions habituelles et utilisé 20h après la récolte. Il est même supérieur avec le sperme congelé. Un spermatozoïde vivant même s'il présente une bonne motilité progressive n'est pas obligatoirement un spermatozoïde fécondant. (DERIVAUX et al, 1986).

♦ Fertilité du taureau

La fertilité influence le succès de l'IA (Murray, 2007). On note un faible taux de conception suite à une utilisation d'une semence d'un taureau de faible fertilité (WATTIAUX, 2006). Les semences sont issues de taureaux dit testés génétiquement. Donc ayant une supériorité génétique sûre susceptible d'être transmise avec certitude à leur Descendance (BENLEK et al, 2000).

3) Facteurs liés à l'environnement

A. La saison

Il semble exister un effet de la saison d'IA sur le taux de fertilité (BIANCHI, 1993). Badinand (1981) observe une involution utérine plus rapide chez les vaches vêlant au cours des mois d'été ou d'automne qu'au cours d'hiver. Début de printemps. (GILBERT et al, 1995) rapportent que l'intervalle vêlage-première insémination est plus long en printemps qu'en automne.

B. Type de stabulation

Le type de stabulation a un effet sur la réussite de l'IA à travers la détection des chaleurs (BENLEKHEL, 2000).

La liberté de mouvement acquise par les animaux en stabulation libre est de nature à favoriser la manifestation de l'œstrus et sa détection ainsi que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage. Le type de stabulation est de nature également à modifier des pathologies au cours de post-partum. (HANZEN, 2006).

C. L'hygiène

Le non respect des normes d'hygiène des étables à savoir. L'aération, l'état et la fréquence de chargement de la litière ; ce qui affecte la fécondité du troupeau (métrite) et réduit la réussite de l'IA. (BENLEKHEL, 2000).

D. Le logement

A un rôle important sur les complications du vêlage en fonction de l'hygiène des locaux, sur la facilité de surveillance du vêlage et des chaleurs ainsi que sur la durée de l'œstrus post-partum de façon générale. Les stabulations libres bien éclairées permettent d'obtenir plus facilement de bons résultats. Mais l'interaction avec l'éleveur est très importante (MIALOT et al, 2002).

E. Autre facteurs

On a aussi d'autres facteurs qui influencent sur la réussite de l'IA. Tel que :

- L'alimentation.
- Nombre de l'insémination artificielle.
- Le stress des animaux.

Partie
Expérimentale

1. Introduction

L'insémination artificielle chez les bovins est largement utilisée dans les pays développés. L'Algérie comme d'autres pays en développement tenté d'installer et développer l'IA. Par contre, plusieurs facteurs peuvent limiter la réussite de l'IA bovine.

Cette technologie pourra alors être valorisée pour un plus grand bien de l'éleveur en Algérie.

2. Objectif de travail

L'objectif de notre étude consiste à :

A -Étudier les résultats de l'IA au niveau de la wilaya d'Ain Defla.

B -Étudier l'influence de certains paramètres sur le taux de réussite de l'IA.

3. Matériel et méthode

Une analyse des bilans de l'IA de la période allant de mois de juillet 2008 à juin 2009.

À partir des bilans, on se basant sur Les données suivantes :

- Nombre des vaches inséminées.
- Type de chaleur.
- Taux de réussite de l'IA durant cette période.
- Les taureaux utilisés.

Résultat

Tableau 01 : Nombres des vaches inséminées par moi durant la période juillet 2008 jusqu'a juin 2009.

mois	jui	Aout	sep	oct	nov	dec	jan	Fév	Mars	avril	mai	juin
nombre des vaches inséminé	214	175	152	117	128	97	142	133	217	242	235	201
1 ^{re} insémination	175	135	113	97	95	72	94	91	170	190	185	174
2 ^{me} insémination	33	36	30	14	22	22	37	32	30	38	41	21
3 ^{me} insémination	06	04	09	06	11	03	11	10	17	14	09	06

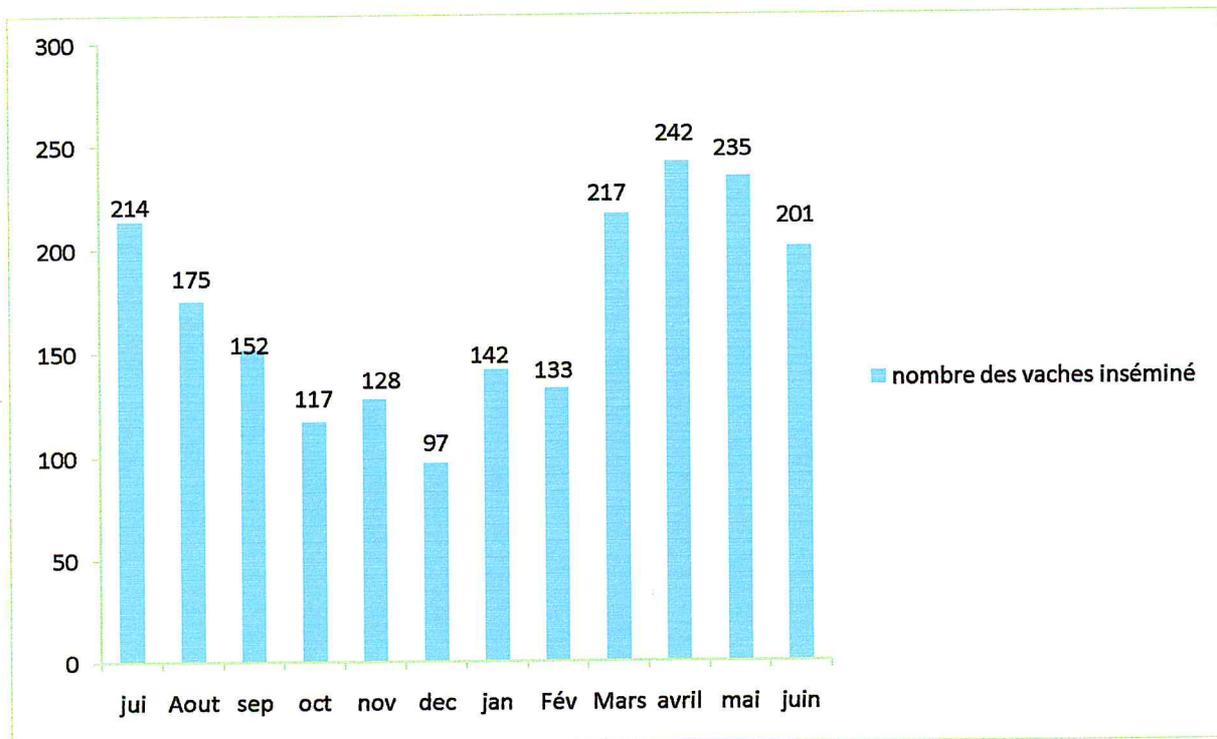


Figure 01 : Digramme de nombre des vaches inséminées par mois durant la période de juillet 2008 – juin 2009.

Tableau 02 : pourcentage des vaches inséminé durant la période sèche et humide :

périodes	période sèche	période humide
% des vaches	62,54%	37,46%

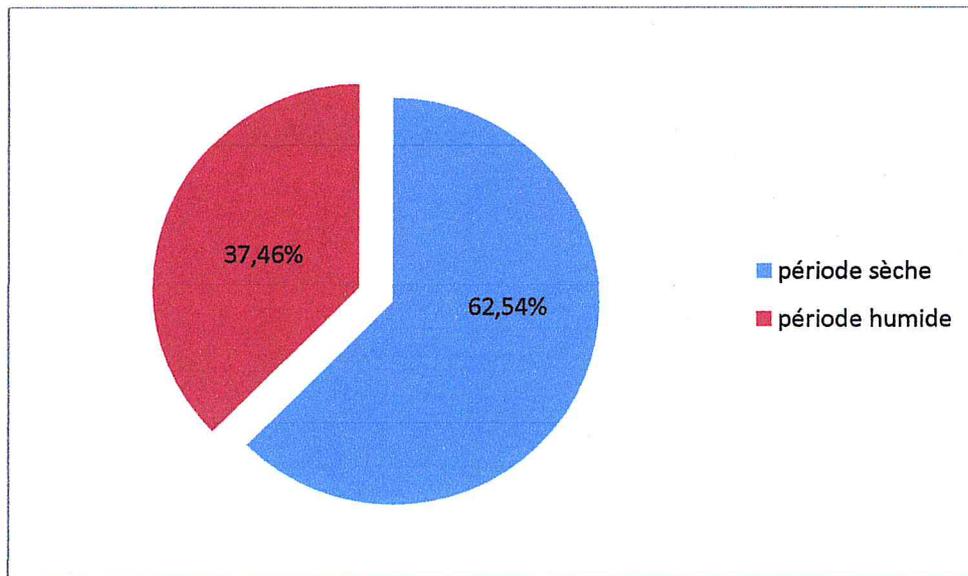


Figure 02 : pourcentage des vaches inséminé durant la période sèche et humide.

La réussite après la première insémination

Tableau 03 : Le taux de réussite à la première insémination artificielle

mois	jui	aout	sep	oct	nov	dec	jan	fév	mars	avril	mai	juin
réussite	91	67	54	43	50	42	46	46	89	103	93	99
%	52,00	49,63	47,79	44,33	52,63	58,33	48,94	50,55	52,35	54,21	50,27	56,9

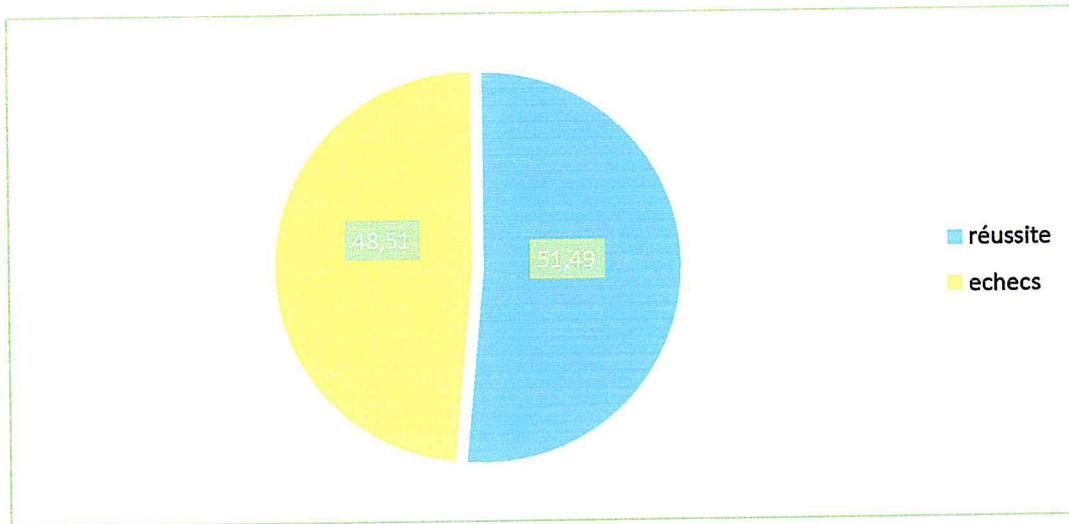


Figure 3-1 : Taux de réussite et d'échec de la première insémination durant la période de juillet 2008 au juin 2009.

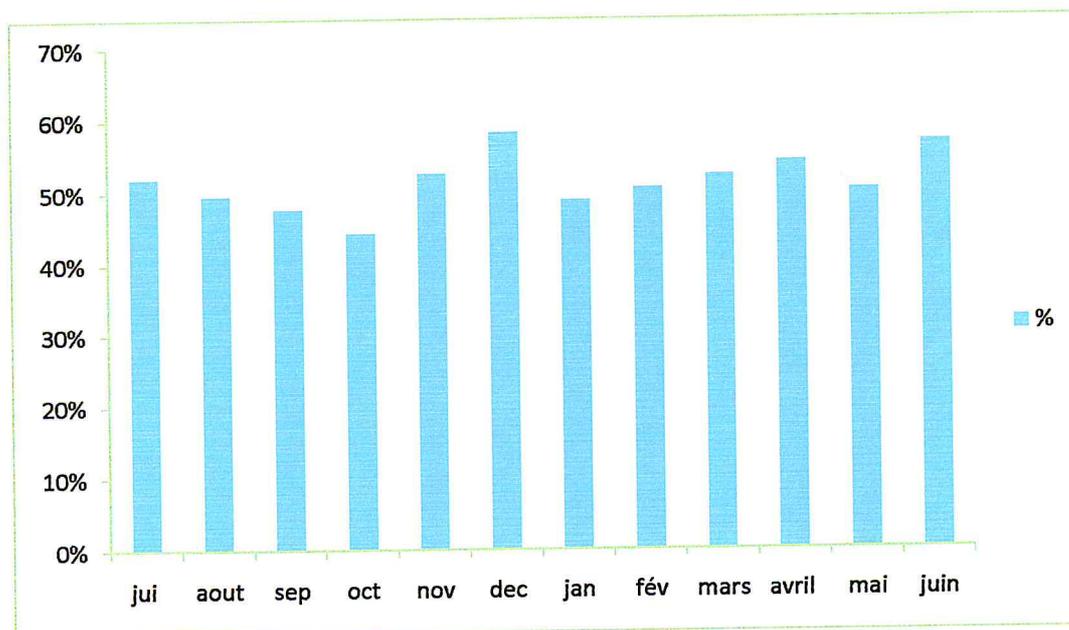


Figure 3-2: Taux de réussite de la première insémination artificielle par mois durant la période du juillet 2008 – juin 2009.

Tableau 4 : taux de réussite de la 1^{ère} insémination durant les périodes sèche et humide

P.S : Mars —————> Aout

P.H : septembre —————> février

Période	période sèche	période humide
% R de 1 ^{ère} insémination	52,56	50,43

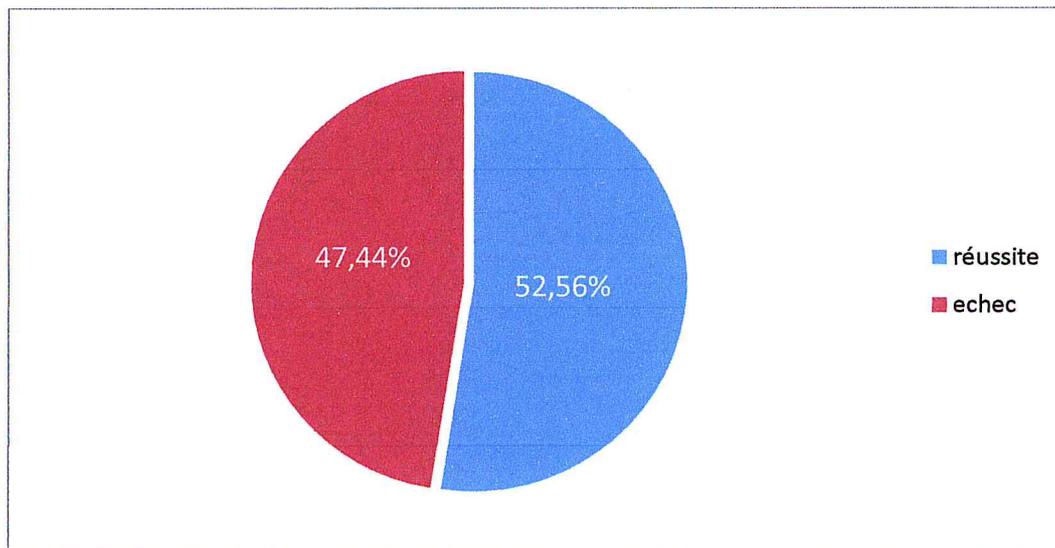


Figure 4-1:taux de réussite de la 1^{ère} insémination artificielle durant la période sèche (Mars à Aout)

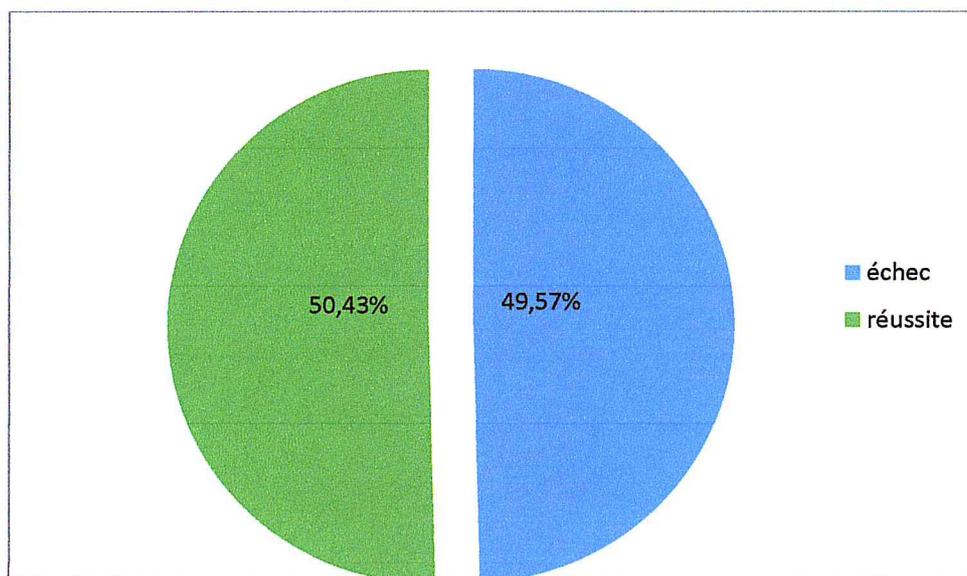


Figure 4-2:Taux de réussite de la 1^{ère} insémination artificielle durant la période humide (septembre à février)

La réussite à la deuxième insémination

Tableau 5 : taux de réussite à la deuxième insémination.

Mois	jui	aout	Sep	oct	nov	dec	jan	fév	mars	avril	mai	juin
réussite	25	24	21	12	13	9	22	15	18	23	26	12
% réussite	75,76	66,67	70,00	85,71	59,1	40,91	59,46	46,87	60	60,53	63,41	57,14

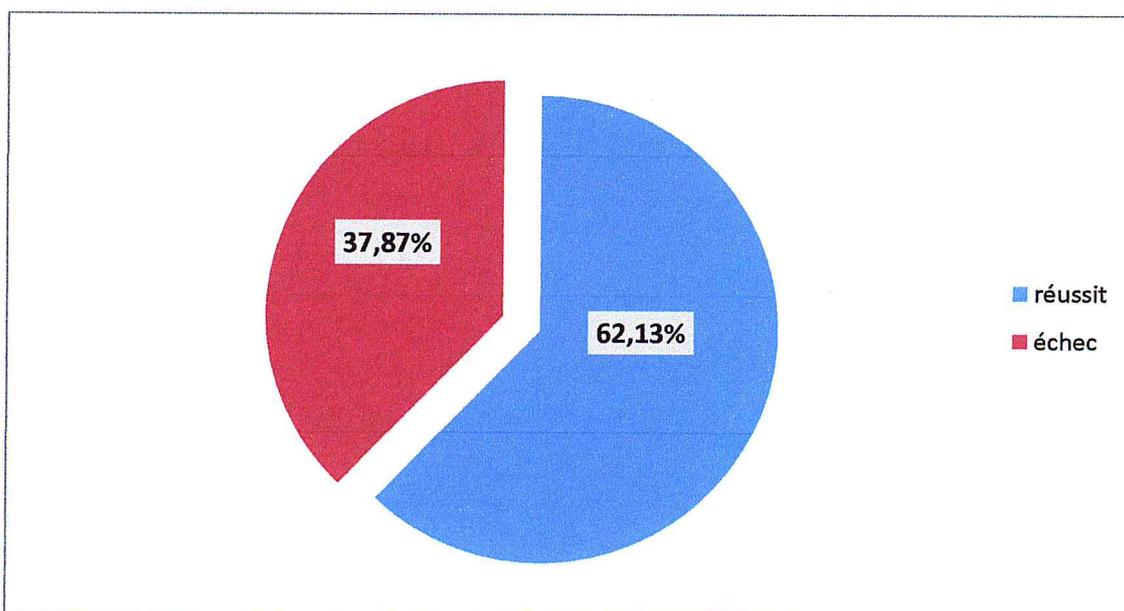


Figure 5-1 : taux de réussite et d'échec de la deuxième insémination durant la période du juillet 2008 – juin 2009.

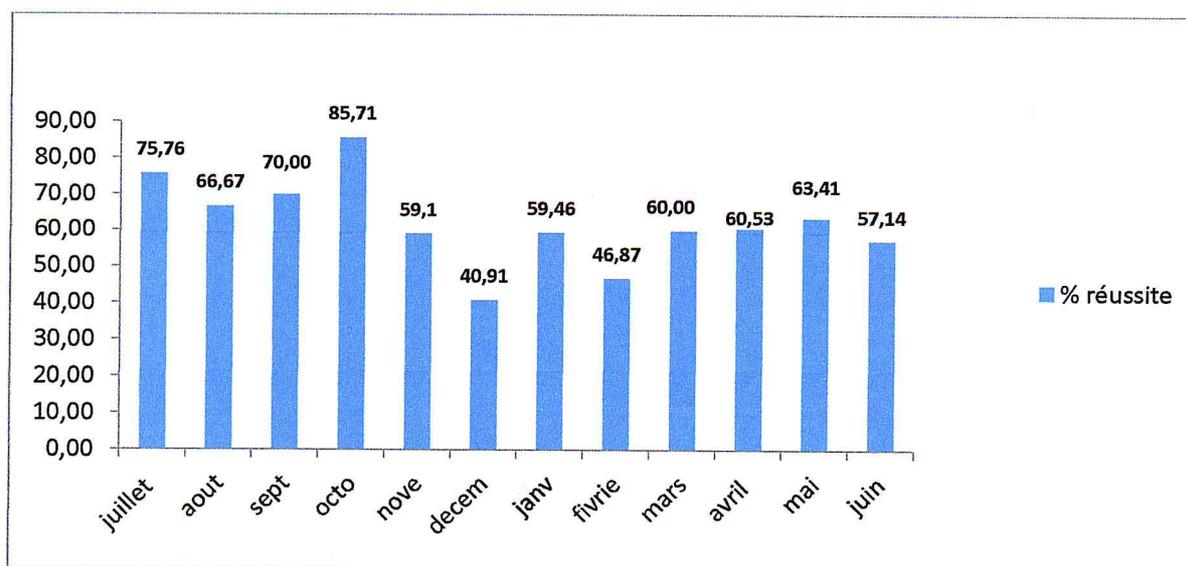


Figure 5-2 : taux de réussite a la deuxième insémination par mois durant la période juillet 2008 – juin 2009.

Tableau 6 : Taux de réussite en deuxième insémination durant les périodes sèche et humide.

	période sèche	période humide
taux de réussite	63,92%	60,34%

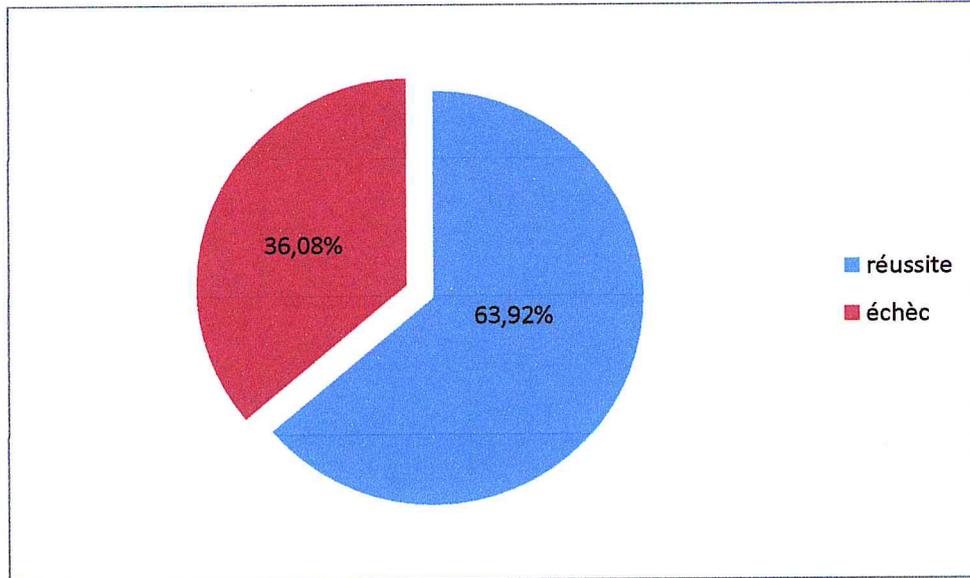


Figure 6-1 : Taux de réussite en deuxième insémination artificielle durant les périodes sèche.

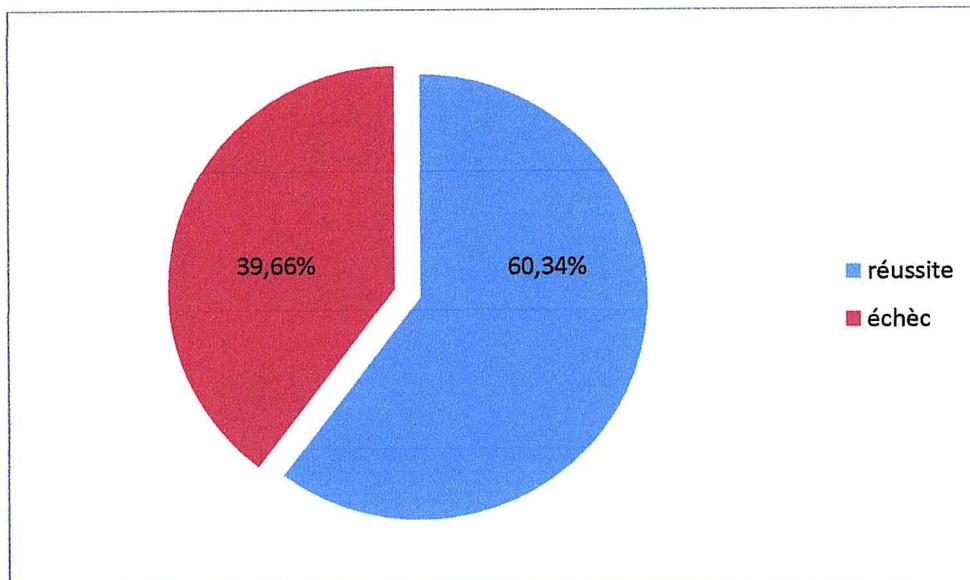


Figure 6-2: taux de réussite en deuxième insémination artificielle durant la période humide

La réussite après la troisième insémination

Tableau 7: taux de réussite a la troisième insémination

Mois	jui	aout	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mars	avril	mai	juin
réussite	2	3	4	5	4	2	7	8	10	9	7	3
%	33,33	75,00	44,44	83,33	36,36	66,67	63,64	80,00	58,52	64,28	77,78	50,00

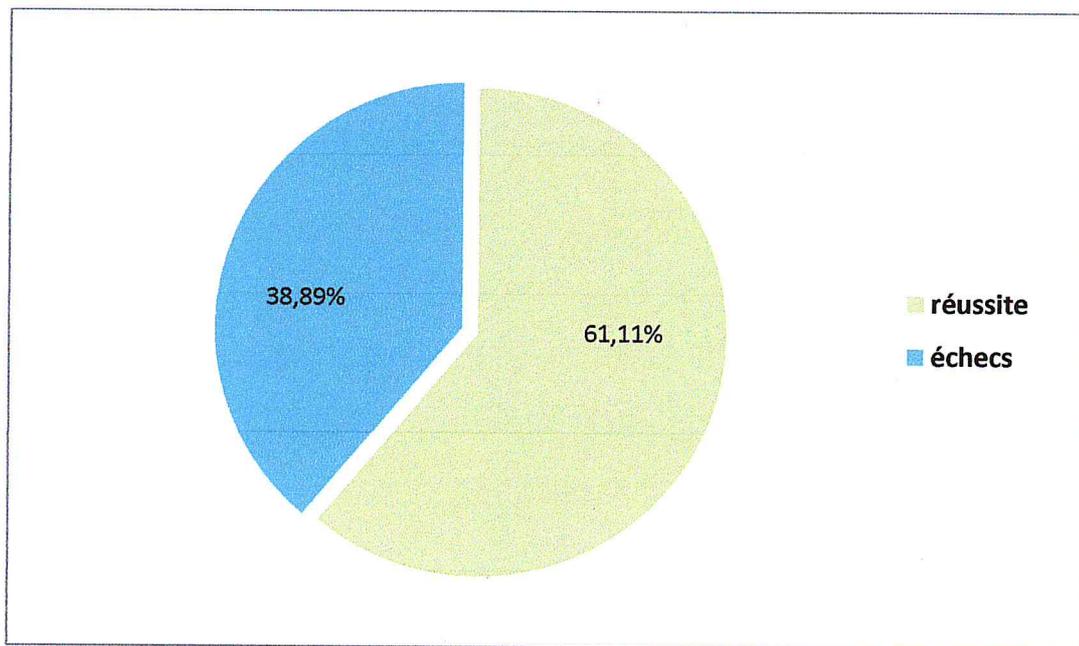


Figure 7-1 : taux de réussite et d'échec de la troisième insémination durant la période juillet 2008 – juin 2009.

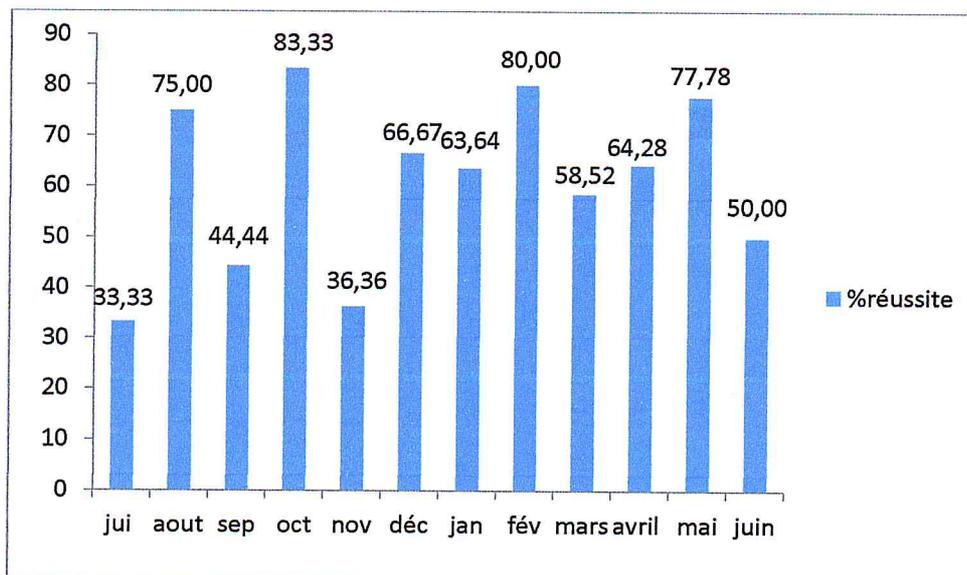


Figure 7-2 : taux de réussite a la troisième insémination par mois durant la période juillet 2008 – juin 2009.

Tableau 8 : taux de réussite en troisième insémination artificielle durant les périodes sèche et humide.

	période sèche	période humide
taux de réussite	59,82%	62,41%

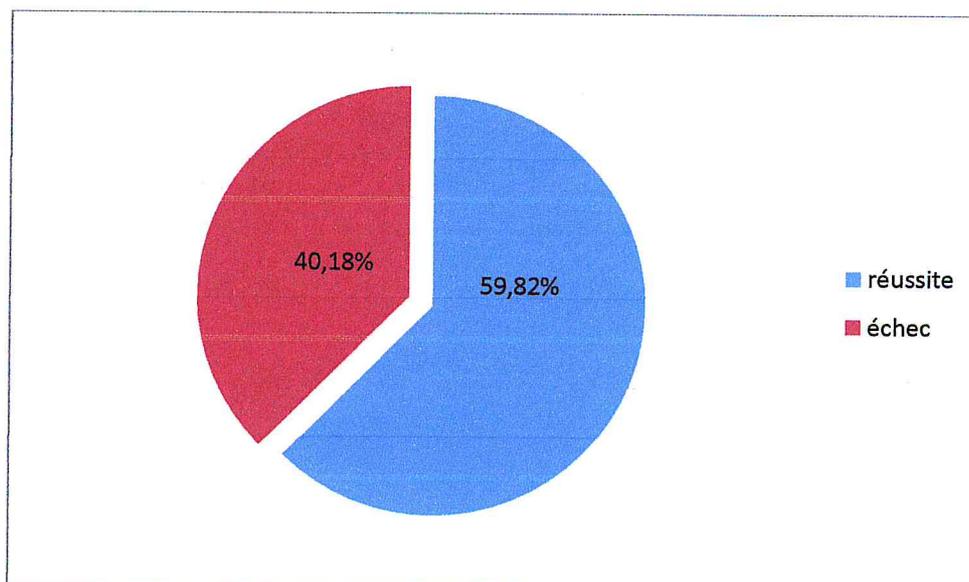


Figure 8-1 : taux de réussite en troisième insémination artificielle durant la période sèche.

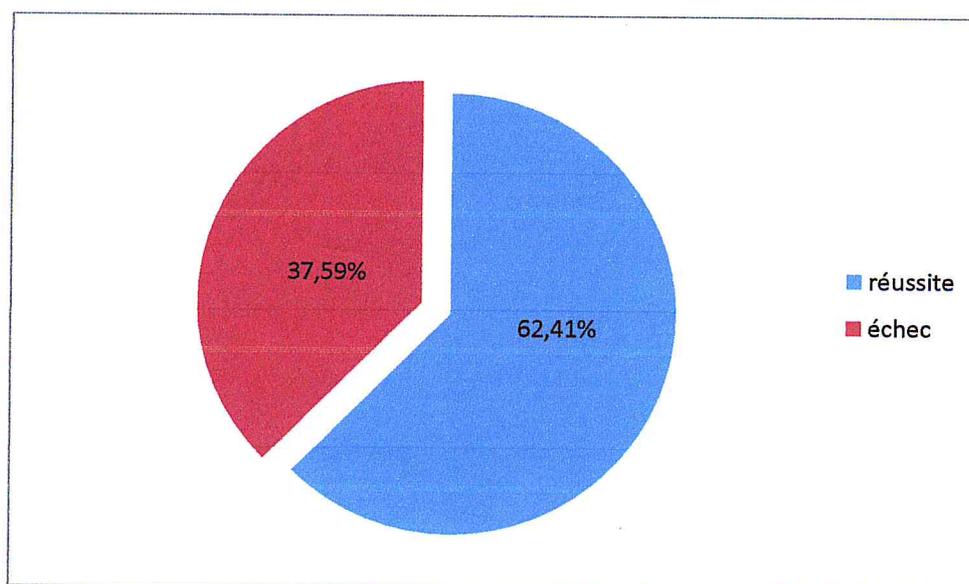


Figure 8-2 : taux de réussite en troisième insémination artificielle durant la période humide.

Le type des chaleurs

Tableau 9 : pourcentage des vaches synchronisées et des vaches non synchronisées :

Mois	jui	aout	sep	oct	nov	dec	jan	fév	mars	avril	mai	juin
% v syn	74.30	65.71	69.10	58.12	66.47	60.82	59.86	55.64	52.99	54.13	73.19	65.18
% v n syn	25.70	34.29	30.90	41.88	33.59	39.18	40.14	44.36	47.01	45.87	26.81	34.83

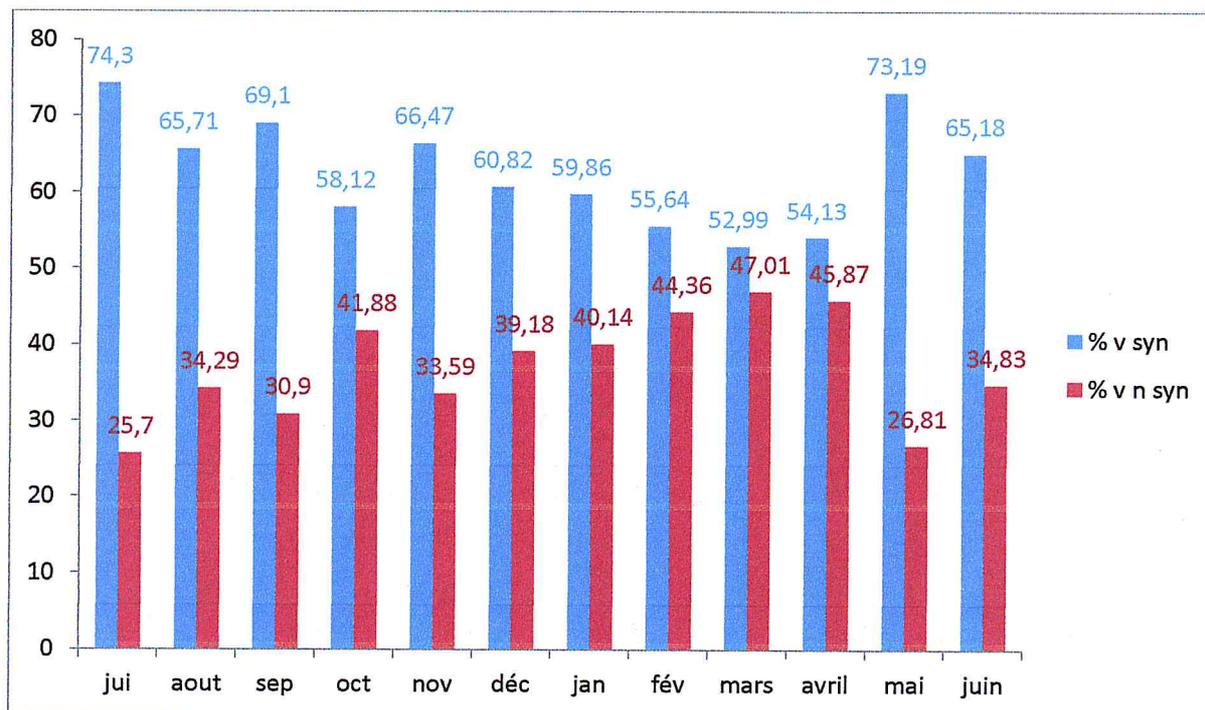


Figure 9 : pourcentages des vaches synchronisées et des vaches non synchronisées.

Tableau 10 : pourcentage des vaches synchronisées et des vaches non synchronisées.

type de vache	% V Syn	% V N Syn
pourcentage %	62,96%	37,04%

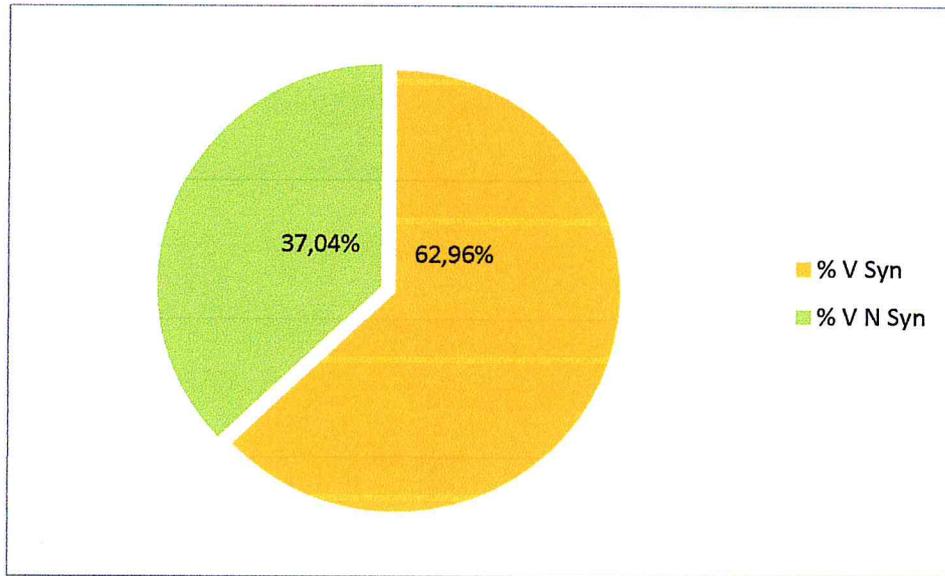


Figure 10 : pourcentage des vaches selon le type des chaleurs.

Tableau 1 : taux de réussite de l'insémination selon le type des chaleurs :

mois	jui	aout	sep	oct	nov	dec	jan	fév	mars	avril	mai	juin
% r v syn	57,86	50,43	61,90	44,18	54,18	54,24	49,47	52,70	46,10	58,01	50,85	58,01
%r v n syn	43,64	58,33	70,21	67,34	46,51	52,63	57,89	49,15	52,94	52,25	63,49	54,28

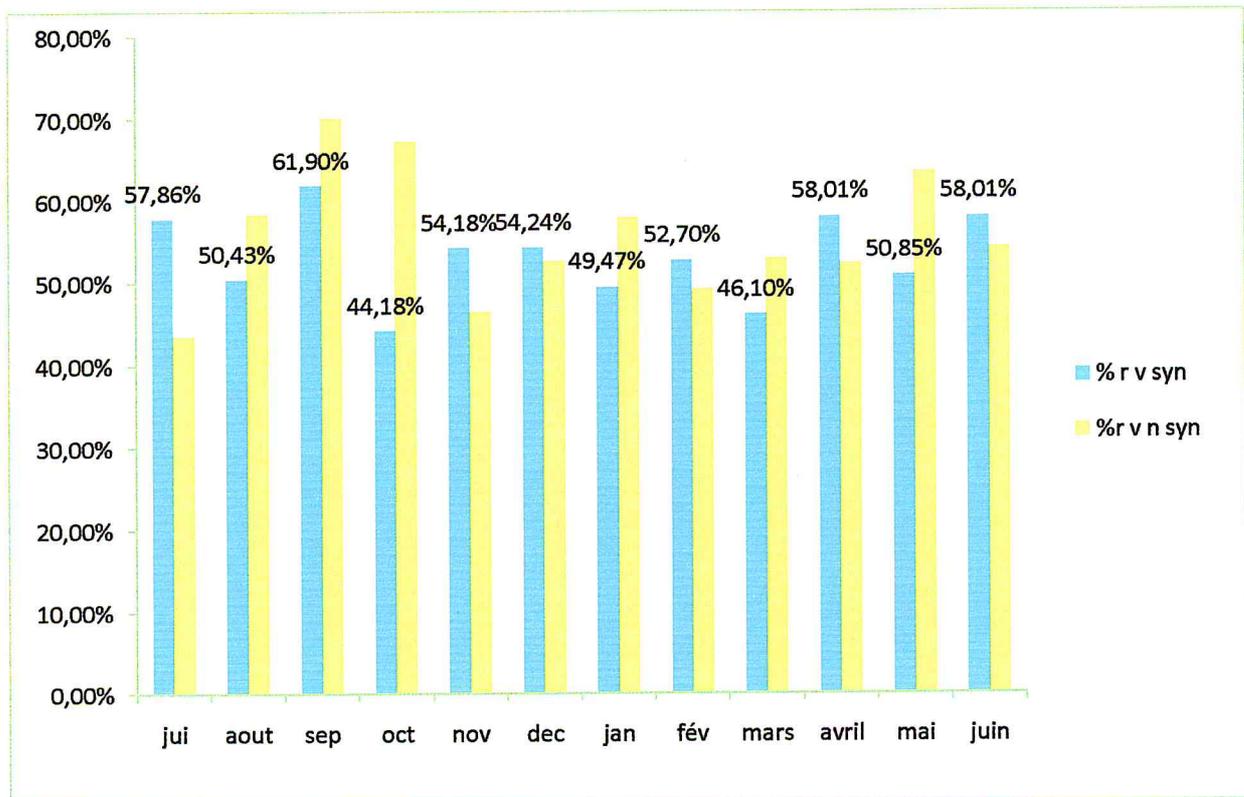


Figure 11 : Taux de réussite de l'insémination selon le type des chaleurs.

Tableau 12 : taux de réussite selon le type de chaleurs.

type de vache	% V Syn	% V N Syn
% de réussite	53,16	55.72

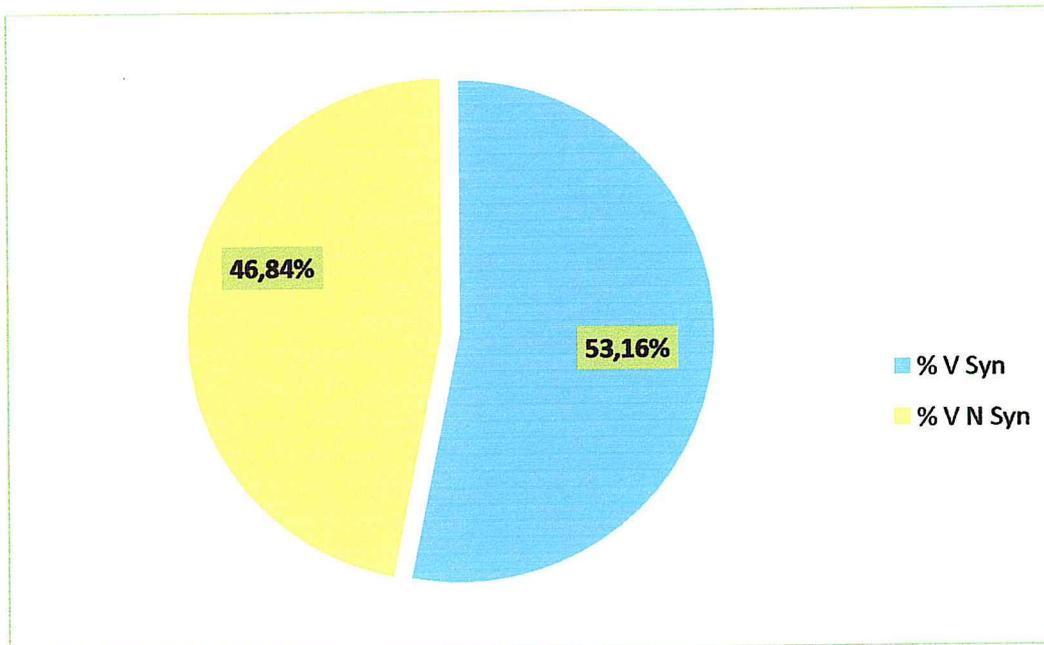


Figure12-1 : Taux de réussite de l'insémination artificielle des vaches synchronisées.

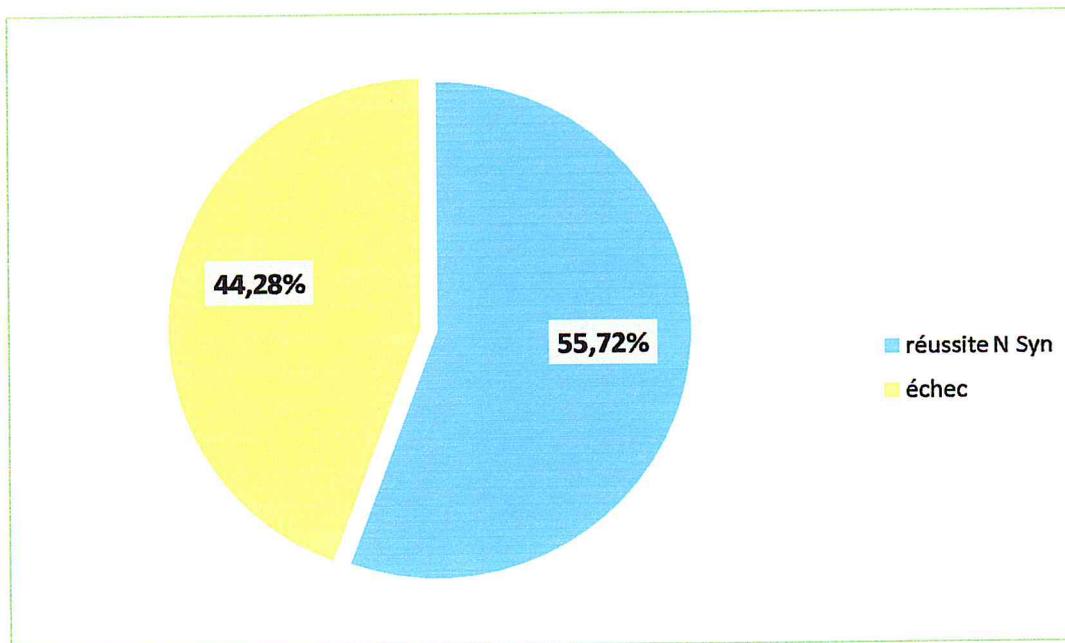


Figure 12-2: Taux de réussite de l'insémination artificielle des vaches non synchronisées.

La saison d'insémination

Tableau 13 : taux de réussite de l'insémination artificielle selon la saison.

saison	hiver	printemps	été	automne
réussite	230	380	311	178
%	52,87	55,15	54,27	53,45

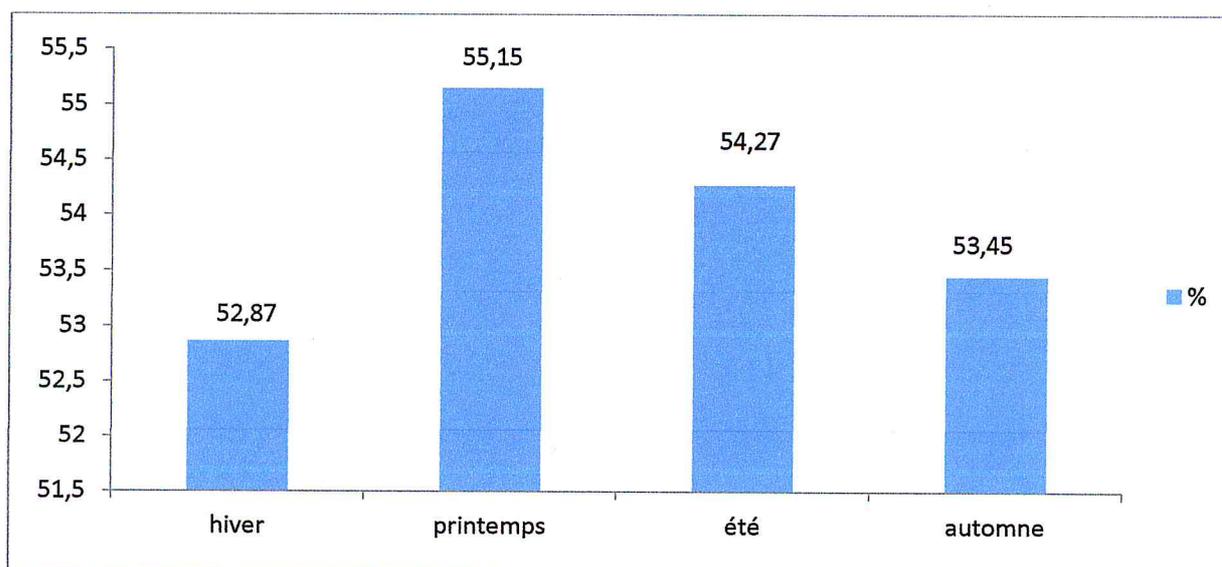


Figure 13 : taux de réussite de l'insémination artificielle selon la saison durant la période juillet 2008 au juin 2009.

Tableau 14: Taux de réussite d'IA selon la race du taureau utilisé

Race des taureaux	PNH	PRH	M	FLC	BA
Taux de réussite	53,51%	51,61%	50,20%	50,00%	42,10%

PNH : Pie noir Holstein.

PRH : Pie rouge Holstein.

M : Montbéliard.

FLC : Fleckveih.

BA : Brune d'Alpe.



Figure 14 : Taux de réussite de L'IA selon la race du taureau utilisé.

Discussion des résultats obtenus par les bilans

D'après les résultats obtenus lors de notre étude, nous pouvons tirer quelques paramètres qui influencent sur la réussite de l'insémination artificielle au niveau de la wilaya d'Ain Defla.

On a remarqué que la pratique de l'insémination artificielle est élevée en printemps et en été (période sèche) par un pourcentage de 62.54% des vaches. Ceci s'explique par les vœux des éleveurs de synchroniser les vêlages de leurs vaches en hivers et en printemps, et d'autre part par l'expression remarquable des chaleurs. Qui ce coïncide avec une bonne disponibilité alimentaire (printemps et début d'été)

-l'appréciation de la fertilité au niveau de cette région montre des résultats moyennes, ce paramètre s'apprécie par le taux de réussite en première insémination artificielle, ce taux de réussite est de 51.49%. Dont 52.56% en période sèche et 50.43% en période humide, à remarquer qu'il reste encore loin de la norme admise qui est de 60% lors de la première insémination artificielle (SOLTNER.2001).ce la peut être expliqué par les échecs d'erreur commises par les éleveurs (moment de détection de chaleurs),et par l'inséminateur (mal manipulation de l'acte d'insémination). De même que la majorité des vaches présentent des affections au niveau des tractus génital tels que les métrites et les endométrites.

-Ce taux de réussite est amélioré en deuxième insémination artificielle et atteint 62.13% avec un taux optimale en période sèche de 63.92% et 60.34% en période humide.

-ce qui concerne la troisième insémination artificielle les résultats présentent un taux de réussite de 61.11%. Dont 59.82% en période sèche et 62.41% en période humide. Malgré cette progression de taux de réussite, cette dernière reste faible par rapport à la norme (80%).

Concernant le type des chaleurs, la plupart des vaches ont été inséminées sur des chaleurs induites (62.96%), contre (37.04%) des vaches inséminées sur chaleurs naturelles. surtout la saison hivernale où la disponibilité alimentaire est faible, les vaches en bilan énergétique négatif et l'expression des chaleurs est faible. Seuls les vaches en bon équilibre alimentaire présentant des signes des chaleurs, et on constate que l'insémination de ces vaches ont un taux de réussite de 55.72% à la première insémination contre un taux de réussite de 53% des vaches qui présentent pas des signes de chaleur ou a des chaleurs induites.

On note une légère différence de taux de réussite de l'insémination artificielle entre l'insémination artificielle sur chaleurs induites et sur des chaleurs naturelles qui est de 2.56% cela nous oriente à conclure que les types des chaleurs n'ont pas de grande valeur dans la réussite de l'insémination artificielle si on maîtrise bien la détection des chaleurs en appréciant le temps idéal de l'insémination artificielle

Le taux de réussite de l'insémination artificielle selon les saisons montre un taux de réussite élevée en printemps qui atteint 55.15%, cela revient à la facilité de détection des chaleurs et de disponibilité alimentaire saisonnière.

Ce qui concerne le facteur de la race des taureaux on a constaté que la race pie noire Holstein a un meilleur taux de fertilité traduit par un taux de réussite en première insémination de 53.51%,

suive par la race pie rouge Holstein avec un taux de réussite de 51.61%, puis on a trouve respectivement les races : pie rouge montbéliard (50.20%), fleckveih (50.00%), et brune d'alpe (42.10%).

Conclusion

Il apparait à travers de notre étude que l'IA connaît de nos jours un grand développement dans notre pays, elle touche les 40% de l'effectif des vaches dans la région de AIN DEFLA et leur taux de réussite en première insémination dépasse le 51% est considéré satisfaisant en générale.

L'extension de cette technique est liée aux avantages multiples pour les éleveurs.

Cependant, la réussite de l'insémination artificielle dépend de plusieurs facteurs dont les principaux est directement liée à l'éleveur lui même, car ce dernier est considéré comme la clé de tout succès, à travers ses pratiques de gestion de Troupeau sur les différentes paramètres (l'alimentation et l'hygiène de bâtiment).

Mais le plus important serait la bonne détection des chaleurs au sein d'un troupeau pour minimiser les problèmes des échecs de l'IA.

Notre étude, nous a permet de donner un aperçu sur la porté et les exigences del'IA qui restes un facteur important de développement des productions animale.

Recommandation

Afin de contribuer à l'amélioration et au redressement de l'insémination artificielle bovine étudiée dans la wilaya de Ain DEFLA on proposant quelques recommandation pratiques suivantes :

-L'alimentation correcte de la vache est donc un préalable au succès de l'insémination artificielle.

-La remise a la reproduction le plus tôt possible.

-Avoir la capacité de détecter les chaleurs par la méthode d'observation de deux fois par jour au minimum.

-LE respect du moment idéal de l'insémination artificielle.

Augmenter l'utilisation des traitements hormonaux qui consistent a induire et synchroniser les chaleurs.

-La maitrise de la technique de l'IA.

-Sensibiliser les éleveurs pour une meilleure gestion d'élevage.

-Augmenter l'utilisation de l'IA pour améliorer les performances de production.

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

Références bibliographique

- [1]-BADINAND F, 1981. Involution utérine, utérus de la vache, 1981 édité par Constantin A et Meissonnier, société française de bwatene, ISBN 2-903626-006.
- [2]-BECKERS, 2003:Diagnostique de gestation chez la vache ,in revue action vétérinaire N°1644.P10.11.
- [3]-BENLEKHEL A, 2000: l'insémination artificielle des bovins, transfert de technologie en agriculture. MADRPM/DERD. N°65. Février 2000. PNTTA.
- [4]-BENLEKHEL A, MANAR S; EZZAHIRI A, BOUHADDANE A, 2000:L'insémination artificielle des bovins, une biotechnologie au service des éleveurs, bulletin mensuel de liaison et d'information du programme national de transfère de technologie en agriculture (PNTTA).
- [5]-BIANCHI M.w, 1993. Méthodes de développement de l'IA des vaches allaitantes en nouvelle Calédonie thèse pour le doctorat vétérinaire. Faculté de médecine de Créteil.
- [6]-BOSIO L, 2006. Relation entre fertilité et évolution de l'état corporelle chez la vache laitière, le point sur la bibliographie, thèse en vue de l'obtention de grade de docteur veterinaire, université Claude Bernard, lyon1, 110p
- [7]-BOUSQUET.D. L'inséminateur, info-insémination .septembre 1986, novembre 1986, janvier 1987, para-insémination, juillet 1987, aout1987.
- [8]-BOUYER BERTRAND .2006. Bilan et analyse de l'utilisation de l'IA dans les programmes d'amélioration génétique des races laitières en Afrique soudano-saharienne .thèse présenté pour l'obtention de doctorat vétérinaire, université Cloud Bernard .Lyon.
- [9]-BRESSOU C.1978 : anatomie des animaux domestique II et des ruminants.
- [10]-BRUYAS J F,1998,Anatomie de l'appareil génital de la vache, l'IA de la vache ,ENV de Nante,session de formation théorique et technique destinée aux éleveurs.
- [11]-BRUYAS J F;FIENI F,TAINTURIER.D,1993:les analyses de la partie bibliographique,éthiologie. Rev. Med. Vet. 1993rc. 144(5):385-398.
- [12]-CNIAAG,2002:Technique de l'insémination artificielle bovine.
- [13]-CNIAAG,2009:Technique de l'insémination artificielle bovine.
- [14]-CONSTANT F, 2007 : maitrise et pathologie de la reproduction animale, filière viande, école vétérinaire d'Alfort.
- [15]-COTTIER LUCIEN,LAMENT DELTEIL,FRANCOIS DEMAREST:Reproduction des animaux d'élevage.
- [16]-CRAPLET.C,1960 :La vache laitiere.tome 4 .Parais 4^{eme}: vegot.freres :484p.

Références bibliographique

- [17]-DERIVAUX J, ECTORS F, 1986: Reproduction des animaux domestique. 3^{ème} édition revue .louvain-la-neuve, cobay. 1141p.
- [18]-DESENHAUSC, GRIMARD B, TROUG, DELABY L, 2005 : de la vache au système ; s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier ?. Renc. Rech ruminants, 12.
- [19]-DIRRIVAUX J, ECTORS F, 1980 : physiologie de gestation et obstétrique vétérinaire. les éditions de points vétérinaires maison- Alfort.
- [20]-DRIANCOURT M A , GOGÉON A, ROYER D, THIBAUT C. 1991. La fonction ovarienne , in thibault C, Levasseur M C. INRA (édition) .la reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA. 273-27.
- [21]-DRIANCOURT M A, THATCHER W W, THERQUI M, ANDRIEU D. 1991. Dynamics of ovarian follicular development in cattle during the estrus cycle, early pregnancy and in response to PMSG. Dom. Anim. Andocrinol; P 209-221.
- [22]-DRION PV, RENY B, HOUTAIW J, YMC NAMARA M, BARIL G, HEYMAN Y, COGNIE Y, THEAU-CLEENT MC, LÉBOEUF B, ECTORS F, SEGERS K, RECKERS J .F. 1998. Utilisation répétée des gonadotrophines exogènes dans le contrôle de reproduction : justification, relation structure-activité biologique, effet secondaires potentiels, un synthèse ANN, Med, Vêt, 142.373-396.
- [23]-ERBHN, 1987, interrelationships among production and clinical disease in dairy cattle: a review, can, vet, j, 28:326-329.
- [24]-ERICKSON GF : 1978 stimulation of aromatase activity by follicle stimulating hormone in rat granulosa cells in vivo and endocrinology 102.1275-1282 .
- [25]-FIENI F, TAINURIER d, BRUYAS JF ? BATTI I: 1995 physiologie de l'activité ovarienne cyclique
- [26]-GILBERT B, JEANINE B, RAYMOND G, ROLAND J, ANDRE DL, LOUIS M, DROGOUL C, GESELE R, 1995. Reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher, P 11, 12, 13.
- [27]-GRESSIER B : 1999 étude de l'influence du rapport FSH/2H dans le cadre de la super ovulation chez la vache th med naute n° 85.
- [28]-HANRENCH : cours du deuxième doctorat . faculté de médecine vétérinaire liege service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés , 2005-2006.
- [29]-HANZEN ; 2005 . propédeutique de l'appareil génital de la vache . de la thèse présentée en vue de l'obtention de 1^{er} doctorat.

Références bibliographique

[30]-HANZEN 2005,l'IA chez les ruminants ,les équidés et les porcins. De la thèse présenté en vus de l'obtention de 2^{eme} doctorat.

[31]-HANZEN C, 2005 : la détection de l'œstrus et ses particularités d'espèce, chapitre 4,1^{ere} doctorat.

[32]-HANZEN C, LOURTIE D, DRION PV, 2000 : le développement folliculaire chez la vache. Aspect morphologique et cinétique animal, Med, Vêt, 2000-144.223-235

[33]-HANZEN C,2008:l'insémination artificielle chez les ruminants.

[34]-HASKOURI H .2000 gestion de la reproduction chez la vache : IA et détection des chaleurs. Institut agronomique et vétérinaire HASSAN 2

[35]-HIAPE (W):in vaissaire 1977. Proc . roy .soc,Lond,1897,61,52-63.

[36]-<http://www.kamarinc.com>.

[37]-INRA, 1984 : insémination artificielle et amélioration génétique chez les animaux de fermes. 14^{ieme} jours de grenier de theix, P 474.

[38]-INRA, 1988 : institut nationale de la recherche agronomique et production.

[39]-INRA, 2003 : insémination artificielle et amélioration génétique chez les animaux de fermes.

[40]-LACERTE .2003, la détection des chaleurs et le moment de l'insémination .centre d'insémination artificielle de Québec. (CRAAQ)

[41]-LAFOUREST M, 2005 : le contrôle de la maturation nucléaire des ovocytes porcins. Implication de la phosphodiesterase de type 3, et de L'AMPK (5 adenosine mono phosphate activated protein kinase), mémoire de maitrise, université de Laval, 158 P

[42]-MARICHATEAU H, TAMBOURA H, TRAORE A, 2004. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. Production animale en Afrique de l'ouest.

[43]-MIALOT J.P, ,LAVMONIER G,PONSART C,FAUXPOINT H,PONTER A A, DELETANG F,1999 .post-partum,sub estrus in dairy cows ,comparison of traitement with PGF2 alpha or GnRH+PGF2alpha+GnRH. Theriogenology ,52,901-911.

[44]-MIALOT JP ,GRIMARD B.1997. Synchronisation des chaleures chez les vaches allaitantes:les condition de réussite. La semaine vétérinaire spéciale programie. La production chez les ruminants,quels besoins pour quels systèmes.

[45]-MIALOT JP,LAURENT JP,RADIGUE PE,SEGVIN A 2000:Reproduct chez les bovins allaitent.particularité et intervention ensuivi de troupeau. conférence du vendredi 31 mai 2002,journées national SNGTV.Toursproceeding 203-215.

Références bibliographique

- [46]-MICHEL WATTIAUX, 1995 : système de bétail laitier reproducteur et sélection génétique. L'institut Bâb Cook. Pour la recherche et le développement international secteur laitière.
- [47]-MILLAR .1991, Préparatif de l'insémination, manuel technique d'insémination artificielle bovine, p 55.
- [48]-MONNIAUX D,MANDON-PEPIN,MONGET P,1999:L'atrisie folliculaire ,gaspillage programmé.Médecine/science 15,157-166.
- [49]-MOREIRA F:DELASOTA RL,DIAZ T;THATCHER W.W ;2000.Efectof day of the oestrus cycle at the initiation of a timed artificielle insémination protocol on reproductive repenses in dairy heifers, J .Anim.sci,78.1578.1576.
- [50]-MURRAY B,1996.coment maximisie le taux de conseption chez la vache laitiere, détection des chaleurs ,bulltin préparé en collaboration avec le Dr FRANK HUNRIK et Dr GORDON KING de l'université de Guelph ,ainsi avec les membres de l'équipe de comité consultatif en production laitiere du MAAO.
- [51]-PACCARD P, la détection des chaleurs, in mieux connaitre, comprendre et maitrise de la fécondité bovine. Tome II. 1985. Soc, franc, buiatrie ED, maison Alfort, 195-204.
- [52]-PAREZ M, DUPLAN JM,1987,L'insémination artificielle bovine,reproduction et amélioration génitique, édité par ITEB UNCEIA.
- [53]-PICTON HM .TSONIS CG and MC NEILLY AS: 1990.FSH causes atime deperdant of pre ovulatory fallicle grawche inche absence of pulsate LH secretion in aces chanically treated inch GnRH agonist.
- [54]-ROYAL L, TAINTERIER D, et FERNER J, mise au point sur les possibilités actuelles de détection des chaleurs chez la vache. Rev. Med. Vet. 1982.133, 305-314, et 373-381.
- [55]-SAUMANDE J, 1991 : la foliculogenese chez les ruminants, Rec, Vêt, 167,205-213.
- [56]-SCRIBAN R;1999:biotechnologie .5^{eme} edition.P640.643.
- [57]-SIGNORET J.P(1982).La détection des chaleurs : Les méthodes existent pour la faciliter de l'élevage bovin, Mars 1982 ,79-83.
- [58]-SILVA H ML;WILCOX CJ ;THATCHER .WW;BECKER RB ,MORSE D.1992:Factors affecting days open,géstation lengh and calving . In Florida dairy. Cattle J.dairy .sci 75.288-293.
- [59]-SMITH JF,BEAL WE. Oestrus synchronisation in darry heifers and lacting beef cattle moing progesterone releasing intra vaginal . de vice and PGF2a. 9thinter . cog. Anim . repond and artificiel insémination (MADRID),vol II .1980.141.
- [60]-SOLTNER D, 1993 : la reproduction des animaux d'élevage, tome 1-2^{ieme} édition.

Références bibliographique

[61]-SOLTNER D, 1993 : la reproduction des animaux d'élevage.

[62]-SOLTNER D, 2001 : la production des animaux d'élevages, 3^{ieme} édition, édité par collection science et technique agricole.

[63]-STEVENSON JS ; LUCY MC ; CALL EP 1987. Failure of timed. Insémination and associated lutéal function in dairy cattle after 2 injection of PGF2a ; theriogenology 28 : 937-946.

[64]-THIBAUT C, LEVASSEUR M.C, 2001. La reproduction chez les mammifères et l'homme, coédition INRA-ELIPSE, Paris, 222, 259,928 P

[65]-THIBIER M, CRAPLET C, PAREZ M, 1973 : la progestérone naturelle chez la vache étude physiologique. Rec. Med. Vêt, 149-1181-1203.

[66]-THIBIER M,1976.Etude de la régulation de cycle sexuel.Econom,Med,Anim;17:135-177.

[67]-THIBIER M,1977.Le cycle sexuel des mammifères domestiques. Description de cycle sexuel de la vache. Economie et médecine animale,17,3,117-133.

[68]-VAISSAIRE J P, SECCHI J, HUNT A.1977 : sexualité et reproduction des mammifères domestique et de laboratoire. Aloïne M, S, A. Editeur.

[69]-WATIAUX M, 2000 : Reproduction et sélection génétique. Chapitre 9 : détection des chaleurs, saillie naturel, et insémination artificielle, institut Babcock pour la recherche et développement internationale de secteur laitier. Université de wisconsin a madison.

[70]-WATIAUX M, 2006 : chapitre 1 : système reproduction du bétail laitière, guide technique laitier. Reproduction et sélection génétique, université de wisconsin a madison, institut Babcock pour la recherche et développement internationale de secteur laitier.

[71]-WATIAUX M, MICHEAL A. copyright, 1994-2006 by the board of régent's université of Wisconsin system. Created 5 March 2003. Last update : July 2006. Institut Babcock pour la recherche et développement internationale de secteur laitier.

[72]-WILLIAMSON NB. (1987). The interpritation of herd records and clinical finding for identifuing and solving problems of infertility . compend.conti. educt. Prect .vet,1:F14-F24.

Annexe

