



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude de quelques facteurs qui influencent le taux de réussite de
l'insémination artificielle**

Présenté par :

HELLAL Mahfoud

SMAILI Nabil

Devant le jury :

Président(e) :	BESBACI Mohamed	M.A.A	I.S.V Blida
Examineur :	MEDROUH Bachir	M.A.B	I.S.V Blida
Promoteur :	ADEL Djallel	M.A.A	I.S.V Blida

Juin 2016

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu, Le Tout-Puissant, de nous avoir aidés et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.

Nous tenons beaucoup à remercier notre promoteur, le Docteur Adel Djallel qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail, et pour l'encouragement qu'il nous a donné ainsi que sa disponibilité, son soutien, ses conseils et son accompagnement sans relâche durant notre travail. Son expérience nous a énormément appris à parfaire notre esprit d'analyse et de recherche.

Nos remerciements vont à Mr Besbaci Mohamed pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury ainsi qu'à Mr Medrouh Bachir à avoir accepté d'examiner notre travail. Nos salutations les plus chaleureuses.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et reconnaissance à Mr Hamani Amar, pour son aide précieuse et ses conseils dans la réalisation de nos analyses.

Un grand merci est adressé à tous nos enseignants du primaire, du moyen et secondaire ainsi qu'aux enseignants du supérieur, on tient à leurs exprimer notre reconnaissance pour tout ce qu'ils nous ont donné comme savoir et savoir-faire.

A toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Dédicaces

C'est avec un immense honneur que je dédie ce travail :

En premier lieu et avant tout à mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi, éclairé mon chemin, fait de moi ce que je suis et qui m'ont fourni au quotidien un soutien et une confiance sans faille, je ne les remercierai jamais assez. Quoique je puisse dire ou écrire, je ne peux pas leurs exprimer ma gratitude, mon amour, et mon profond respect. Puisse le Dieu leur accorde santé et longue vie.

A mes très chers grands-parents paternels et maternels que le Dieu les garde.

A mon frère Hakim ainsi mes chères sœurs Sarah et Flora et son mari Kamel et leur fils Aksel, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu vous protège et vous garde.

A toute la famille HELLAL.

A Mr Hamani Amar qui m'a beaucoup aidé et toute sa famille.

A tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à l'élaboration de ce travail.

A tous mes amis.

A mon binôme ainsi que toute sa famille.

MAHFOUD

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A MES PARENTS.

A MES DEUX PETITES SŒURS.

A MA GRANDE SŒUR, A SON MARI ET LEUR PETIT FILS.

A MES DEUX GRAND-MERES.

A MES TROIS TANTES.

A MON ONCLE, A SA FEMME ET LEUR PETITE FILLE.

A MON FEU ONCLE AINSI QU'A MON DEFUNT GRAND-PERE.

A TOUS MES PROCHES.

A TOUS MES AMIS.

A MON BINOME AINSI QUE TOUTE SA FAMILLE.

A Mr : HAMANI AMAR ET A TOUTE SA FAMILLE.

NABIL

Résumé :

L'Algérie a choisi l'insémination artificielle comme outil améliorateur face à la faible productivité de ses races locales. Le taux de réussite de l'insémination artificielle demeure encore faible à cause de plusieurs facteurs qui l'influencent.

Ce travail vise à étudier les facteurs qui diminuent le taux de réussite de l'IA de façon directe et indirecte. Elle a pour but analytique du bilan de l'insémination artificielle portant sur 394 vaches durant l'année 2015 dans la wilaya de Tizi-Ouzou région de Bouzeguene.

Nous constatons que le taux de réussite est de (41%) avec une augmentation en printemps (49%). Ce taux varie selon l'âge des vaches inséminées ; chez les génisses de moins de 24 mois (82%) contre un taux de (35%) chez les vaches multipares âgées de plus de 5 ans.

Notre enquête a abordé aussi sur d'autres facteurs qui limitent la conception pendant l'IA tels que : le type des chaleurs et leur moment de détection, le nombre d'IA, ainsi que la race des vaches.

Mots clés : Insémination Artificielle, Taux de réussite, Vaches, Age et la Race.

Abstract

Algeria has chosen artificial insemination as a tool improver facing low productivity of its local breeds. Artificial insemination success rate is still low due to several factors that influence it.

This work aims to study the factors that reduce the success rate of artificial insemination directly and indirectly. Its balance sheet for analytical purposes of artificial insemination on 394 cows during 2015 in the Wilaya of Tizi-Ouzou, Bouzeguène region.

We note that the success rate of (41%) with an increase in spring (49%). This rate varies by age cows inseminated; heifers under 24 months (82%) against a rate (35%) in multiparous cows older than years.

Our investigation also touched on other factors that limit the design for the AI such as the type of heat and time of detection, the number of RNs, and the breed of cows.

Keys words: Artificial Insemination, The success rate, Cows, Age and Breed.

المخلص

إختارت الجزائر التلقيح الإصطناعي كوسيلة تحسين لمواجهة انخفاض إنتاج الأبقار المحلية.

يعود الإنخفاض المتواصل لنسبة نجاح التلقيح الإصطناعي إلى عدة عوامل. تهدف هذه المذكرة إلى دراسة العوامل التي تؤدي إلى تخفيض نسبة نجاح التلقيح الإصطناعي بصفة مباشرة أو غير مباشرة.

و لهذه الدراسة غرض لتحليل نتائج التلقيح الإصطناعي عند 394 بقرة خلال سنة 2015 في ولاية تيزي وزو دائرة بوزقن.

نلاحظ أن نسبة النجاح (41%) و ترتفع في فصل الربيع إلى (49%). و تختلف هذه النسبة وفقا لسن الأبقار الملقحة; حيث أن عند الأبقار الأقل من 24 شهر 82% مقابل 35% عند الأبقار المسنة (أكثر من 5 أعوام).

و تشمل دراستنا عوامل أخرى منها: نوع الدورات الشبقية و لحظة إكتشافها, و عدد التلقيحات الإصطناعية و كذلك سلالة الأبقار.

الكلمات المفاتيح: التلقيح الإصطناعي, نسبة النجاح, الأبقار, سن الأبقار, سلالة الأبقار.

ABREVIATIONS :

CJ : Corps jaune.

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

EC : Etat corporelle.

FSH :Folliculestimulating hormone.

GnRH :Gonadotrophine-releasing hormone ougonadolibèrine.

H : Heure.

IA : Insémination artificielle.

IV-If : Intervalle vêlage-insémination fécondante.

IV-V1 : Intervalle vêlage-première insémination.

IV-V : Intervalle vêlage-vêlage.

J : Jour.

LH :Lute stimulating hormone ou Lutropine ou hormone lutéinisante.

PGF2 α : Prostaglandine F2 α .

SPZ : Spermatozoïde.

Liste des figures :

Partie bibliographique :

Figure 1 : Appareil génital de la vache vu dorsalement (Vallet, 2000)	3
Figure 2 : Appareil génital en place (Vallet, 2000)	4
Figure 3 : Cycle œstral chez la vache (Wattiaux, 2006).....	6
Figure 4 : Axe hypothalamo-hypophyso-ovaro-utérin. Peter et al 1994).....	8
Figure 5 : Carte conceptuelle de l'appareil génital chez la vache (Hanzen, 2015)	10
Figure 6 : Carte conceptuelle IA dans l'espèce bovine (Hanzen, 2015)	16
Figure 7 : Moment idéal d'IA rapport aux phases des chaleurs (Lacerte G, 2003)	21
Figure 8 : IA par voie recto-vaginale (Mokrani, 2011).....	22
Partie expérimentale :	
Figure 1 : Carte géographique de daïra de Bouzeguene	30
Figure 2 : Taux de réussite en insémination artificielle	32
Figure 3 : Taux de réussite de l'IA selon l'âge (moins de 24 mois)	33
Figure 4 : Taux de réussite d'IA selon l'âge (2ans a 5ans).....	33
Figure 5 : Taux de réussite d'IA selon l'âge (plus de 5ans)	34
Figure 6 : Taux de réussite d'IA selon les races	35
Figure 7 : Taux de réussite d'IA selon la saison	36
Figure 8 : Taux de réussite d'IA selon les chaleurs naturelles	36
Figure 9 : Taux de réussite d'IA selon les chaleurs induites	37
Figure 10 : Taux de réussite des MO nombre d'IA	38
Figure 11 : Taux de réussite des PNH en nombre d'IA	38
Figure 12 : Taux de réussite des FV en nombre d'IA	39
Figure 13 : Taux de réussite des vaches croisées en nombre d'IA	40
Figure 14 : Taux de réussite d'IA selon Ouroz	40
Figure 15 : Taux de réussite d'IA selon Winzer	41
Figure 16 : Taux de réussite d'IA selon Morly	41
Figure 17 : Taux de réussite d'IA selon V/1I	42

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1 : tableau des signes des chaleurs (Larcerte G, 2003)	11
---	----

Partie expérimentale

Tableau 1 : Nombre des vaches réussies en insémination artificielle	32
--	----

Tableau 2 : Nombre des vaches réussies de l'IA selon l'âge (moins de 24 mois).....	32
---	----

Tableau 3 : Nombre des vaches réussies d'IA selon l'âge (2ans a 5ans)	33
--	----

Tableau 4 : Nombre des vaches réussies d'IA selon l'âge (plus de 5ans).....	34
--	----

Tableau 5 : Nombre des vaches réussies d'IA selon les races	34
--	----

Tableau 6 : Nombre des vaches réussies d'IA selon la saison	35
--	----

Tableau 7 : Nombre des vaches réussies d'IA selon les chaleurs naturelles	36
--	----

Tableau 8 : Nombre des vaches réussies d'IA selon les chaleurs induites	37
--	----

Tableau 9 : Nombre des vaches MO réussie au nombre d'IA	37
--	----

Tableau 10 : Nombre des vaches PNH réussie au nombre d'IA	38
--	----

Tableau 11 : Nombre des vaches FV réussie au nombre d'IA	39
---	----

Tableau 12 : Nombre des vaches Croisées réussie au nombre d'IA	39
---	----

Tableau 13 : Nombre des semences réussies d'IA selon Ouroz	40
---	----

Tableau 14 : Nombre des semences réussies d'IA selon Winzer	41
--	----

Tableau 15 : Nombre des semences réussies d'IA selon Morly	41
---	----

Tableau 16 : Nombre des vaches réussies d'IA selon V/1IA	42
---	----

Table des matières

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des figures et des tableaux

Sommaire

Introduction

Partie Bibliographique

Chapitre I : Anatomie et physiologie de l'appareil génital femelle :.....	1
1. Anatomie de l'appareil génital femelle.	1
1.1 La section glandulaire :.....	1
1.1.1 Les ovaires:.....	1
1.2 Les voies génitale	1
1.2.1 Les trompes de Fallope	1
1.2.2 L'utérus	2
1.2.3 Le vagin	3
1.2.4 La vulve	3
2. Physiologie de l'appareil génital femelle :	4
2.1. Cycle œstral :	4
2.2. Particularité des phases du cycle œstral :	4
2.2.1 La phase folliculaire	4
2.2.1.1 Pro-oestrus :	5
2.2.1.2 Oestrus :	5
2.2.2 La phase lutéinique	5
2.2.2.1 Met-oestrus :	5
2.2.2.2 Di-oestrus :	5
2.3. Cycle ovarien	6
2.3.1 Ovogénèse	6
2.3.2 Folliculogénèse	6
2.3.2.1 La phase de multiplication.....	6

2.3.2.2 La phase de croissance.....	6
2.3.2.3 La phase de maturation.....	6
2.3.2.4 L'atrésie folliculaire.....	7
2.3.3 Emergence d'une vague folliculaire.....	7
2.3.3.1 Recrutement.....	7
2.3.3.2 Sélection.....	7
2.3.3.3 Dominant.....	7
2.4. Régulation hormonale du cycle œstral chez la vache :	7
2.5 Les hormones de la reproduction	8
2.5.1 La GnRH.....	8
2.5.2 La FSH.....	8
2.5.3 La LH.....	9
2.5.4 Les oestrogènes	9
2.5.5 Les progestérones.....	9
2.5.6 La prostaglandine PGF2a	9
2.5.7 L'ocytocine.....	9
Chapitre II : les chaleurs.....	11
1. Définition.....	11
2. Les signes des chaleurs.....	11
3. Méthodes de détection des chaleurs :.....	12
3.1 Directe	12
3.2 Indirecte :	13
Chapitre III : l'insémination artificielle et quelque facteur qui influence sur la réussite d'IA.	16
1. Insémination artificielle :.....	16
1.1 Définition :.....	16
1.2 Historique.....	16
1.3 Les avantages de l'insémination artificielle :	17
1.3.1 Les avantages génétiques :.....	17
1.3.2 Les avantages sanitaires :	17
1.3.3 Les avantages économiques :.....	18
1.3.4 Les avantages pratiques :.....	18
1.4 Les inconvénients de l'IA.....	18
1.5 Récolte et évaluation du sperme :	18

1.5.1 La récolte du sperme :	18
1.5.2 Contrôle de la qualité du sperme :	19
1.5.3 La dilution du sperme :	20
1.5.4 La congélation :	20
1.6 Moment de l'insémination :	20
1.7 L'insémination proprement dite	21
1.7.1 Procédure.....	21
1.7.2 Le lieu du dépôt de la semence	21
1.8 Méthode de détermination de la fertilité après IA	22
1.8.1 Détermination du taux de non-retour des chaleurs	22
1.8.2 Niveau de progestérone circulant dans le sang.....	22
1.8.3 Méthodes utilisant les ultras sons ou échographie	22
1.8.4 La palpation transrétale	23
1.9 Les paramètres de la reproduction	23
1.9.1 Age au premier velage	23
1.9.2 Intervalle velage-velage (IV-V)	23
1.9.3 Intervalle velage-première insémination (IV-1 ^{ère} I)	23
1.9.4 Intervalle velage-insémination fécondante (IV-IF)	23
2. LES FACTEURS QUI INFLUENT SUR LA REUSSITE DE L'IA :	24
2.1 Les facteurs liés à l'animal :	24
2.1.1 L'age :	24
2.1.2 La race et la production laitière :	24
2.1.3 L'origine :	24
2.1.4 L'état corporel :	24
2.1.5 L'état de santé :	24
2.1.5.1 Problèmes locomoteurs :	25
2.1.5.2 Mammites :	25
2.1.5.3 Le velage dystocique :	25
2.1.5.4 Métrites:	25
2.1.5.5 La rétention placentaire :	25
2.1.5.6 Kyste ovarien :	25
2.1.5.7 Infections du tractus génital :	25
2.2 Les facteurs liés à l'environnement	26
2.2.1 L'hygiène	26

2.2.2 Le type de stabulation	26
2.2.3 Logement	26
2.2.4 La saison	26
2.3 Les facteurs liés à l'éleveur et à l'inséminateur	26
2.3.1 L'alimentation	26
2.3.1.1 La sous_alimentation	26
2.3.1.2 La suralimentation	27
2.3.2 Méthodes et efficacité de détection des chaleurs	27
2.3.3 Problèmes de service et de technicité	27
2.4 Facteurs liés à la semence	27
2.4.1 Qualité de la semence	27
2.4.2 Fertilité des taureaux	28

Partie Expérimentale

Introduction :	29
L'objectif du travail	29
Matériel et méthode	30
Résultat :	32
Discussion :	43
CONCLUSION ET RECOMMANDATION	46

Références bibliographique

Annexes

Introduction :

L'élevage bovin laitier est un des axes prioritaires des politiques de l'Etat Algérien dans le domaine agricole. Aussi, pour la satisfaction des besoins en protéines animales d'une population en plein essor démographique et qui s'urbanise rapidement, par importation des vaches laitières hautes productrices.

La production laitière en Algérie reste faible, pour combler ce déficit, notre pays a essayé l'amélioration génétique de nos races locales, l'importation des races étrangères à grande productivité, l'introduction des biotechnologies animale, notamment l'insémination artificielle et le transfert embryonnaire.

En Algérie l'insémination artificielle est lancée timidement au milieu des années 1980, puis prise en charge convenablement par le Centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique (CNIAAG), cette technique est maintenant bien maîtrisée. En effet, de la récolte de la semence à sa mise dans des paillettes prêtes à l'emploi, tout se fait à Baba Ali, selon les normes internationales (**Mokrani, 2011**).

Il est évident que l'amélioration de la production laitière passe par la maîtrise des facteurs qui ont une influence directe ou indirecte sur la reproduction. A travers notre travail, nous avons voulu contribuer à étudier certains facteurs limitants la réussite de l'insémination artificielle. Pour cela nous avons réparti notre travail en quatre chapitres :

Le première chapitre, bibliographique, a pour but de rappélé les bases anatomo-physiologique de l'appareil génital de la vache.

Le deuxième chapitre, bibliographique également, aborde le comportement des bovins en chaleurs et les différentes méthodes d'aide à la détection couramment utilisée à ce jour.

Le troisième chapitre, bibliographique intéressant l'étude de l'insémination artificielle et les facteurs qui limitent sa réussite.

Le quatrième chapitre, est dédié à l'expérimentation, les résultats et leur confrontation aux données de la littérature.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Anatomie et physiologie de l'appareil génital femelle :

1. Anatomie de l'appareil génital femelle.

Les organes génitaux de la femelle sont en position pelvi-abdominale. Leur topographie varie selon que l'animal est vide ou en état de gestation suivant le stade de celle-ci. Connaître cette topographie représente une nécessité pour mener à bien certaines méthodes d'exploration telles que le diagnostic de gestation (**Derivaux et Ectors, 1980**).

L'appareil reproducteur femelle comprend trois sections :

- _ Section glandulaire comprenant deux gonades (les ovaires).
- _ Section tubulaire (ou voies génitales) constituée par les oviductes et l'utérus.
- _ Section copulatrice comprenant le vagin et la vulve.

1.1 La section glandulaire :

1.1.1 Les ovaires : Représentent l'organe essentiel de la reproduction chez la femelle .Ils ont suspendus au bord antérieur du ligament large et situés en avant du bord antérieur du pubis et chez les sujets jeunes à l'entrée de la cavité pelvienne. (**Derivaux Et Ectors, 1980**).

L'ovaire est de couleur blanc rosé ou grisâtre de consistance ferme peu élastique, souvent comparé à une grosse amande (**Barone, 1990**) sa taille est variable selon l'âge et le stade du cycle œstral (3 à 5 cm de long, 2 à 3 cm de large et 1 à 2 cm d'épaisseur (**Deletang, 2000**). Concernant le poids, l'ovaire droit pèse 2 à 3 g de plus que l'ovaire gauche (**Hanzen, 2006**).

1.2 Les voies génitales :

1.2.1 Les trompes de Fallope : Encore appelées oviductes ou salpinx. Les oviductes assurent un triple rôle : captation de l'ovule au moment de l'ovulation, transport de l'ovule ou de l'œuf vers l'utérus et modification des spermatozoïdes (capacitation) pour être aptes à fertiliser (**Deletang, 2000**), ils sont deux conduits tubulaires sinueux de longueur de 20 à 30 cm et un diamètre de 3 à 4 mm (**Hanzen, 2006**).

Le salpinx comprend :

1-pavillon (infundibulum) : est étroit, mobile, frangé et s'ouvre en ostium abdominal au niveau de l'ovaire **(Deletang, 2000)**.

2-l'ampoule : Elle est la partie la plus longue et la plus large de l'oviducte où les œufs sont conservés plusieurs jours après l'ovulation. C'est le lieu de La fécondation **(Baril et Chemineau, 1993)**.

3-l'isthme : de calibre réduite **(Deletang, 2000)** correspond à la partie terminale qui s'ouvre dans la cavité utérine, son diamètre est de 2 mm **(Hanzen, 2006)**.

4-la jonction utero tubaire : représente la zone de jonction de l'oviducte et de la corne utérine correspondante **(Deletang, 2000)**.

1.2.2 L'utérus_(matrice) : L'espèce bovine est caractérisée par un utérus bipartitus ; le col utérin unique est suivi du corps utérin très court, lui-même prolongé par deux cornes utérines assez longues. Il est l'organe de la gestation : implantation de l'œuf, développement embryonnaire et parturition. Le poids et la consistance de l'utérus varient énormément en fonction du cycle sexuel et surtout au moment de la gestation **(Deletang, 2000)**.

En allant de l'extérieur vers l'intérieur, l'utérus comprend :

- 1- le col ou cervix : est situé entre le vagin et le corps utérin, de longueur de 10 cm et 4 à 5 cm de diamètre. Sa consistance est dure le qui rend facilement palpable par voie transrectale. **(Barone, 1990)** il contient des plis secondaires qui donnent un aspect foliacé de fleur épanouie, pendant l'œstrus, le col devient souple et dilaté en sécrétant la glaire cervicale **(Barone, 1978)**.
- 2- Le corps : il est de longueur de 3 à 5 cm et peu distinct des cornes. Trois tuniques composent la paroi utérine : séreuse, musculuse et muqueuse respectivement nommée ; périmètre, myomètre, endomètre **(Barone, 1978)**.
- 3- les cornes : Les cornes utérines mesurent 35 à 45 cm sur leur grande longueur avec un diamètre allant de 0,5 cm côté trompe à 4 cm à leur terminaison côté col utérin. Elles sont enroulées sur elles-mêmes et sont légèrement incurvées en spirales **(Barone, 1990)**.

1.2.3 Le vagin : Le vagin est un conduit membraneux étendu horizontalement d'arrière en avant entre le cervix et la vulve, il est en rapport en haut avec le rectum, en bas avec la vessie et le canal de l'urètre, latéralement avec les coxaux.

La muqueuse vaginale de plis muqueux qui lui permettant de se délatteer considérablement lors de passage du fœtus (**Derivaux et Ectors, 1980**).

1.2.4 La vulve : Elle termine le canal génital et située immédiatement sous l'anus, elle présente deux lèvres et deux commissures (la supérieure répond à l'anus par le périnée et l'inférieure loge le clitoris) (**Derivaux et Ectors, 1980**).

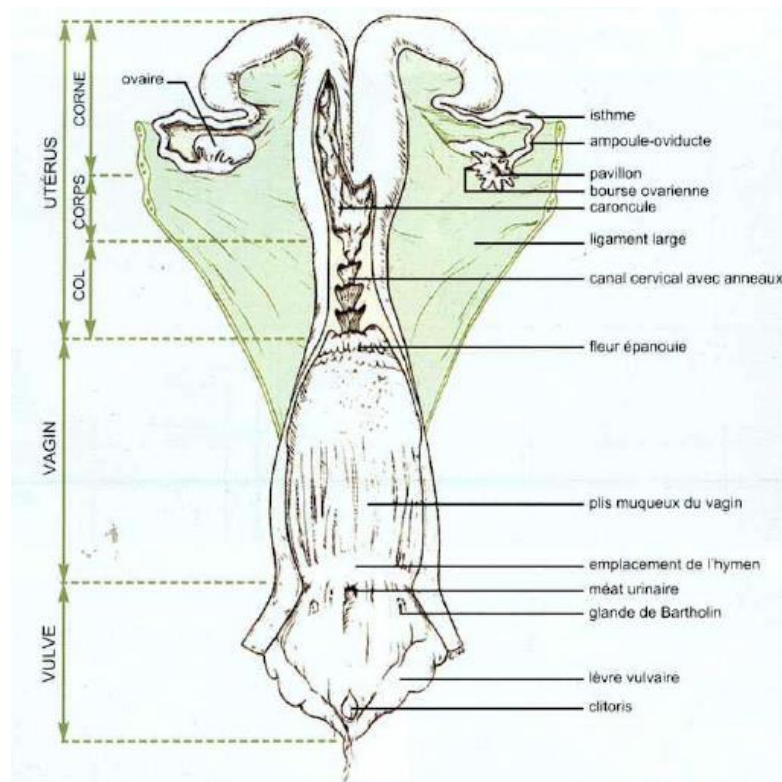


Figure 1 : Appareil génital de la vache vu dorsalement (**Vallet, 2000**).

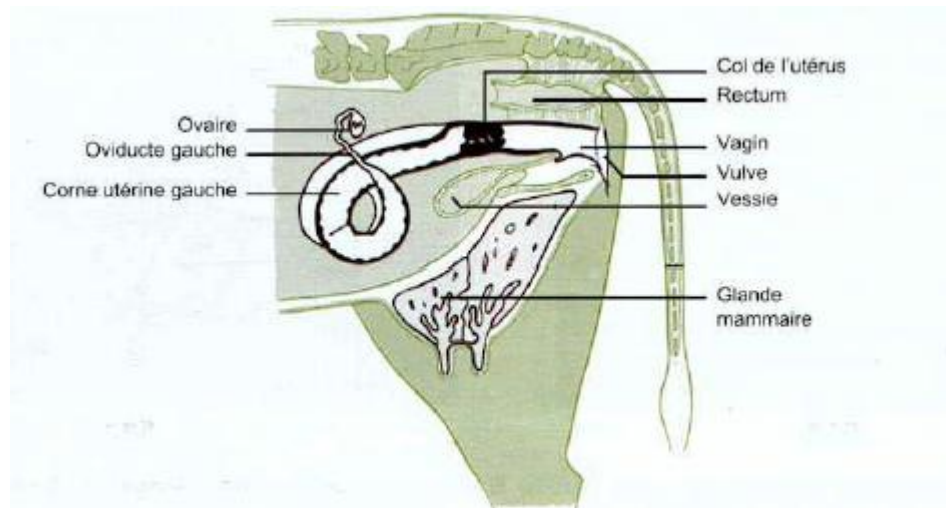


Figure 2 : Appareil génital en place (Vallet, 2000).

2. Physiologie de l'appareil génital femelle :

2.1. Cycle œstral :

Le cycle œstral est la période qui sépare deux œstrus consécutifs (**Gilbert et al 1995**). Il s'observe dès la puberté et dure pendant toute la vie de la vache. Il consiste en un ensemble de modifications structurales et hormonales qui touchent l'appareil génital de la vache et qui se déroulent toujours dans le même ordre. Ces modifications réapparaissent à un intervalle périodique suivant un rythme régulier quand l'ovulation n'est pas suivie de fécondation (**Vaissaire et al, 1997**).

La durée du cycle est très variable, elle est égale à :

- 21 jours en moyenne chez la vache avec des variations 18 à 25 jours
- 20 jours en moyenne chez la génisse avec des variations 14 à 25 jours (**Gilbert et al, 1995**).

2.2. Particularité des phases du cycle œstral :

Le cycle œstral comporte deux phases (**Mc Donald, 1969**).

2.2.1 La phase folliculaire : ostrogénique qui correspond à la maturation des follicules De Graaf, cette phase comprend deux périodes :

2.2.1.1 Pro-œstrus : caractérisé par :

- Période de maturation folliculaire qui dure de 3 à 4 jours (**Bonnes et al, 2005**). Elle situe entre J17 et J19 (**Soltner, 2001**).
- La muqueuse utérine est turgescente avec une sécrétion importante.
- Un tonus du myomètre.
- Le vagin est fortement hyperhémie (**Vaissaire et al, 1997**).

2.2.1.2 Œstrus : C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation 14h après la fin des chaleurs (**Derivaux et Ectors, 1980**). Les chaleurs ont une durée relativement courte chez la vache (environ 15h avec des extrêmes allant de 6h à 24 h) ce qui complique leur détection (**Soltner, 2001**).

Ces chaleurs s'expriment par une inquiétude, un beuglement, la vache cherche à chevaucher, écoulement d'un mucus filant, parfois strié de sang de la vulve (**Bruyas, 1998**). Ces signes peuvent être absents dans le cas des chaleurs silencieuses.

Au niveau de l'utérus, la muqueuse présente une tuméfaction, une congestion, une contractilité et le col utérin s'ouvre, le vagin est très dilaté dans sa partie antérieure avec élasticité maximale (**Derivaux et Ectors, 1980**).

2.2.2 Phase lutéinique (lutéale) : progesteronique, qui s'étend au cours de l'activité des corps jaune cyclique, comprenant aussi deux périodes :

2.2.2.1 Métoestrus : formation de CJ qui dure 2 jour (**Bonnes et al, 2005**). (**Soltner, 2001**) (Dit qu'elle dure 2-3 jours environ s'étalant de J2 à J6. Correspond à la lutéogénèse, la transformation follicule ovulatoire en CJ hémorragique, sous l'effet de la LH, sécrète de plus en plus de progestérone (**Descoteaux et al, 2012**).

2.2.2.2 Dioestrus : C'est la période de repos sexuel, il correspond à la lutéolyse du CJ et dure 11 jours (J6 a J17) (**Derivaux et Ectors, 1980**), c'est la période où le CJ est mature et maintien des niveaux élevés de progestérone (**Descoteaux et al, 2012**).

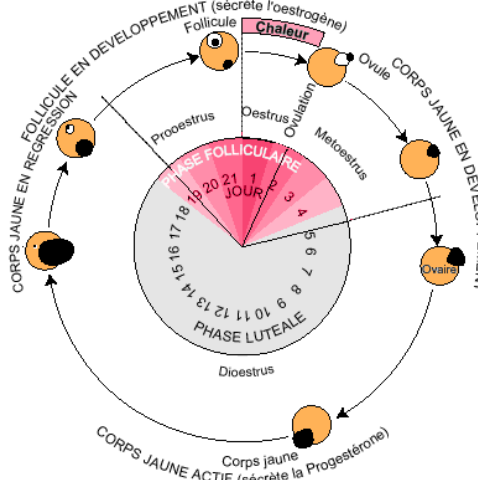


Figure 3 : Cycle œstral chez la vache (Wattiaux, 2006).

2.3. Cycle ovarienne :

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

Le développement folliculaire comporte deux phases : ovogénèse, folliculogénèse (Peters et al, 1987).

2.3.1 Ovogénèse : l'ensemble des processus qui aboutissent à la formation et au développement des ovocytes fécondables (Mialot et al, 2001).

2.3.2 Folliculogénèse : l'ensemble des phénomènes qui assurent la croissance, la maturation et la différenciation des follicules ovariens entre stade de follicule et l'ovulation. La folliculogénèse passe par trois étapes :

2.3.2.1 La phase de multiplication : elle s'étend du 45 aux 150 jours intra utérine (Drion et al, 1998).

2.3.2.2 La phase de croissance : elle est comprise entre le moment où le follicule quitte la réserve jusqu'à l'ovulation. Cela se détermine en plusieurs étapes : le follicule primordial, le follicule primaire, le follicule secondaire, le follicule tertiaire, le follicule mur (de DE Graaf) (Driancourt, 2001).

2.3.2.3 La phase de maturation : la maturation ne concerne que certains follicules pour toute la période de la vie génitale. C'est l'étape ultime de développement et implique

des modifications cytologiques et métaboliques permettant l'acquisition par l'ovocyte de l'aptitude à être reconnu et fusionné avec un spermatozoïde (**Bosio, 2006**).

2.3.2.4 L'atrésie folliculaire : C'est la régression du follicule jusqu'à sa disparition dans le stroma ovarien. Elle intervient à tous les stades de la de la croissance des follicules. Seuls quelques follicules atteignent le stade ultime de leur développement : le stade ovulatoire ou follicule de Graaf (**Thibault et al, 1999**)

2.3.3 Emergence d'une vague folliculaire : La FSH est l'hormone qui régit les vagues folliculaires qui sont au nombre de deux pour les vaches. Les génisses en présentent souvent trois (**Roche, 2003**).

Elle divisées en trois phases :

2.3.3.1 Recrutement : C'est l'entrée en croissance terminale de la cohorte de follicule ayant une dépendance aux gonadotrophines (**Driancourt, 2001**) elle dure de 2 à 4 jours (**Fieni et al, 1995**).

2.3.3.2 Sélection : c'est l'emergence du ou des follicules ovulatoires parmi les follicules recrutés (**Gayrard, 2007**) sous la stimulation de LH (**Bosio, 2006**).

2.3.3.3 Dominance : Régression des follicules non sélectionnés (**Gayrard V, 2007**).

2.4. Régulation hormonale du cycle œstral chez la vache :

La physiologie du cycle sexuel est complexe et fait intervenir le système nerveux central (axe hypothalamo-hypophysaire) et l'appareil génital (ovaire et utérus) (**Bosio L, 2006**).

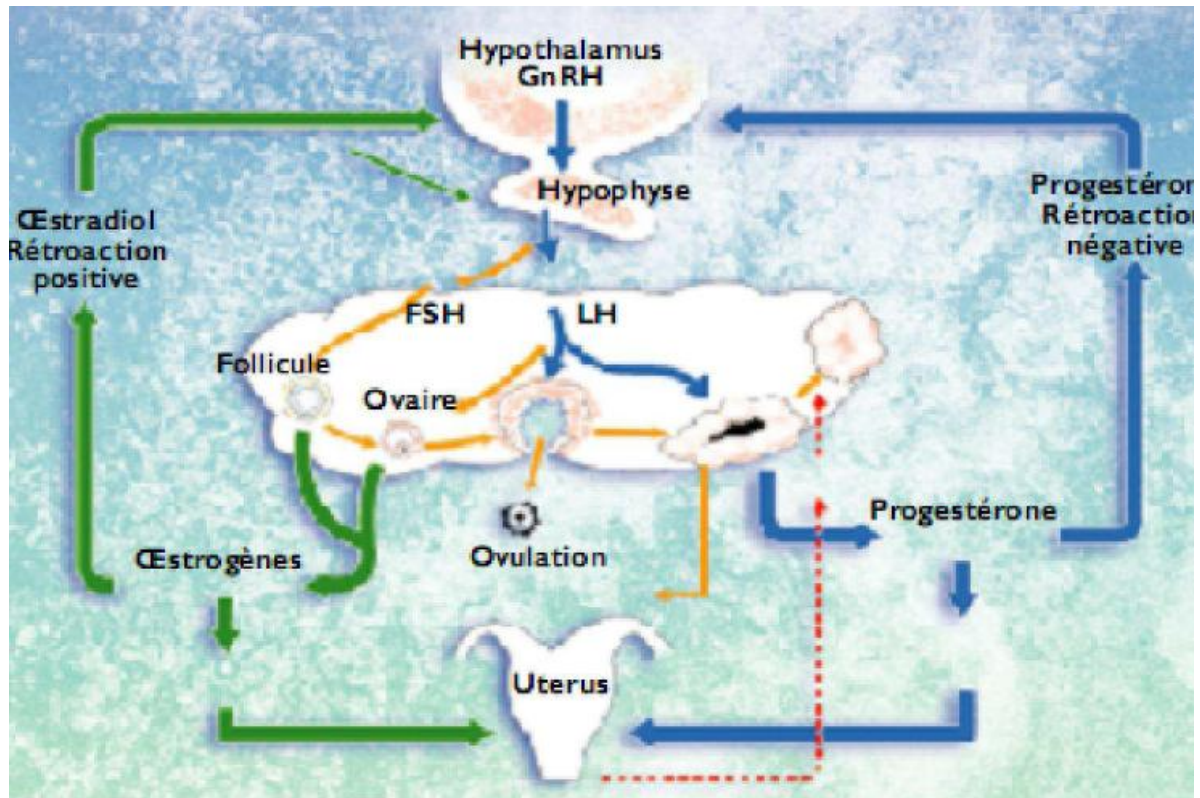


Figure 4 : Axe hypothalamo-hypophyso-ovaro-utérin (Peter et Baul, 1994).

2.5 Les hormones de la reproduction :

Les hormones sont des substances physiologiques, de nature organique, élaborées par certaines cellules et qui ont rôle exclusif de diriger, réguler et coordonner les activités du même organisme, tout en étant éloignées de leur site de production :

2.5.1 La GnRH: gonadotrophine-releasing hormone:

C'est une gonadolibérine synthétisée par hypothalamus, son rôle principale est de provoquer la libération de la FSH et LH (Derivaux et Ectors, 1980).

2.5.2 La FSH: folliculestimulating hormone:

Produite par antéhypophyse, elle contrôle le développement de l'ovaire et la croissance folliculaire et prépare l'action de la LH (Rieutort, 1995).

Elle induit aussi la synthèse de œstrogène par le follicule (Bonnes et al, 2005).

2.5.3 La LH : luteostimulating hormone :

Elle aussi produite par l'antéhypophyse, agit en association avec la FSH sur la maturation folliculaire finale ; elle induit l'ovulation et la formation de corps jaune (**Derivaux et Ectors, 1980**).

2.5.4 Les œstrogènes (œstradiol, œstrone, œstriol) :

Sécrète par le follicule, elle est considérée comme l'hormone des manifestations de l'œstrus ou chaleur, à forte dose elle cause un rétrocontrôle positif sur la synthèse de la GnRH, FSH, LH (**Rieutort, 1995**).

2.5.5 La progestérone :

L'hormone de maintien de la gestation, elle est sécrétée par le corps jaune, à forte dose elle provoque un rétrocontrôle négatif sur la synthèse de la GnRH, FSH, LH (**Drion et al, 1998**).

2.5.6 La prostaglandine PGF₂α :

Synthétisée principalement par les cellules endothéliales de l'utérus, elle influe sur l'éclatement du follicule mur et la régression du corps jaune (**Bonnes et al, 2005**).

2.5.7 L'ocytocine :

C'est un octa-peptide sécrété par l'hypothalamus et libéré par la post-hypophyse (**Vaissaire, 1977**).

Elle stimule la contractilité des muscles lisses ; agit sur le myomètre au moment de la mise-bas et sur les cellules myoépithéliales de la mamelle au moment de l'éjection du lait (**Inrap, 1988**).

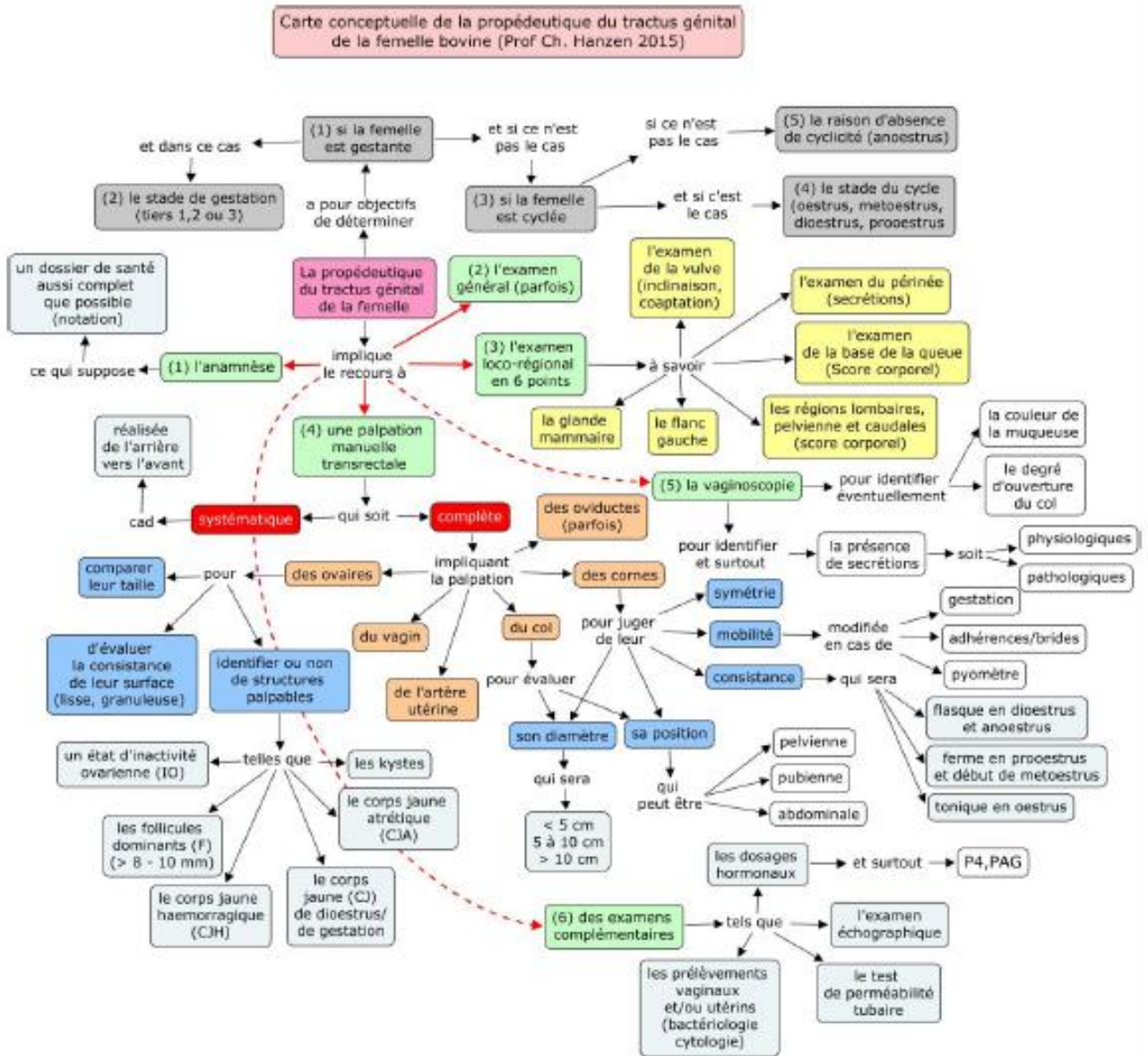


Figure 5 : Carte conceptuelle de l'appareil génital chez la vache (Hanzen, 2015).

Chapitre II : les chaleurs :

1. Définition : l'œstrus ou chaleur est la période d'acceptation du mâle et de la saillie, c'est la période de maturité folliculaire au niveau de l'ovaire, suivie de l'ovulation (**Derivaux et Ectors, 1985**). Elle dure de 6 à 30 h et se répète en moyenne toute les 21 jours (18 à 24 j) (**Wattiaux, 2006**).

2. Les signes des chaleurs : L'œstrus se caractérise par des manifestations extérieures : excitation, inquiétude, beuglement recherche du chevauchement de ses compagnes et acceptation passive de la monte par un taureau ou une autre vache, écoulement de mucus (**Derivaux et Ectors, 1985**).

Période du cycle	Proœstrus (préchaueur)	Oœstrus (vraie chaleur ou rut)	Postoœstrus (après chaleur)
Durée de la période	5-15 h moyenne : 10 heures	6-24 h moyenne : 18 heures	72-96 h Ovulation : 12 h Sang : 12-36 h moyenne : 72 heures
Signes externes	<ul style="list-style-type: none">• Agitation de l'animal.• Crainte des autres vaches.• Tentative de monte chez d'autres vaches.• Vulve congestionnée, humide et légèrement rosée.• Mucus.• Beuglements.• Moins d'appétit.	<ul style="list-style-type: none">• Vulve très congestionnée.• Vulve rougeâtre.• Mucus très filant et clair.• Vache nerveuse, aux aguets.• Beuglements fréquents.• Peut retenir son lait.• La vache SE LAISSE MONTER SANS SE DÉROBER, seul signe fiable du rut.• La monte dure 10-12 secondes et ceci tout le long de l'oœstrus.	<ul style="list-style-type: none">• La vache ne se laisse plus monter.• Ne fait que sentir les autres.• Peut parfois monter les autres.• Plus souvent redevient calme.• Mucus visqueux et d'apparence laiteuse.• Vulve décongestionnée.• Ovulation non visible mais se fait 10-12 heures après le début de cette période. L'ovule est viable et fertile en moyenne 6 heures.• Le saignement survient de 24 à 48 heures après le début du postoœstrus et est observée chez environ 50% des vaches et 90% des taures.

Tableau 1 : tableau des signes des chaleurs (**Lacerte, 2003**).



Photo 1 : chevauchement (Vallet, 2000).

3. Méthodes de détection des chaleurs :

Importance : La brièveté des chaleurs impose à l'éleveur une grande vigilance pour la détection de celle-ci car un cycle raté fait perdre 3 semaines et ne permet plus d'obtenir un vêlage par an comme cela est souhaitable dans un élevage bien conduit (Hanzen, 2006).

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

- _ L'observation directe
- _ l'observation indirecte

3.1 Directe :

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et ceci pose un problème de temps. Néanmoins elle est la méthode de choix et permet 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 (Hanzen, 1981).

L'efficacité de l'observation est fonction de certaines caractéristiques :

- _ **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. Les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus ou moins 70% des montes se produisent entre 7 heures du soir et 7 heures du matin. 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 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.

3.2 Indirecte :

Quand les animaux ne peuvent pas être observés par l'éleveur, la détection peut être réalisée par d'autres moyens à savoir :

A_ Animal détecteur mâle ou femelle : c'est des vaches du troupeau auxquelles quelques injections d'hormones masculinisant sont réalisées pour conférer le comportement mâle (**Soltner, 1993**), il faut un animal pour 30 vaches (**Lacerte, 2003**).

B_ Révélateurs de chevauchement : Plusieurs systèmes ont été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral (**Hanzen, 2005**).

_ **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.

C_ Les licols marqueurs : Ces systèmes sont utilisés chez l'animal détecteur, ils s'agissent entre autres :

_ **D'une 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 lorsqu'aucune pression n'est exercée (Modèle Chin-Ball).

_ **Des Harnais marqueurs** : 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 androgenèse).

_ **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.

D_ Les méthodes annexes : La plupart d'entre elles sont basées sur l'observation des modifications non comportementales accompagnant l'œstrus.

_ 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.



Photo 2 : Caméra de vidéo (Hanzen, 2015).

_ 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.



Photo 3 : Podomètre (Hanzen, 2015).

_ 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.

Chapitre III : l'insémination artificielle et quelque facteur qui influence sur la réussite d'IA.

1. Insémination artificielle :

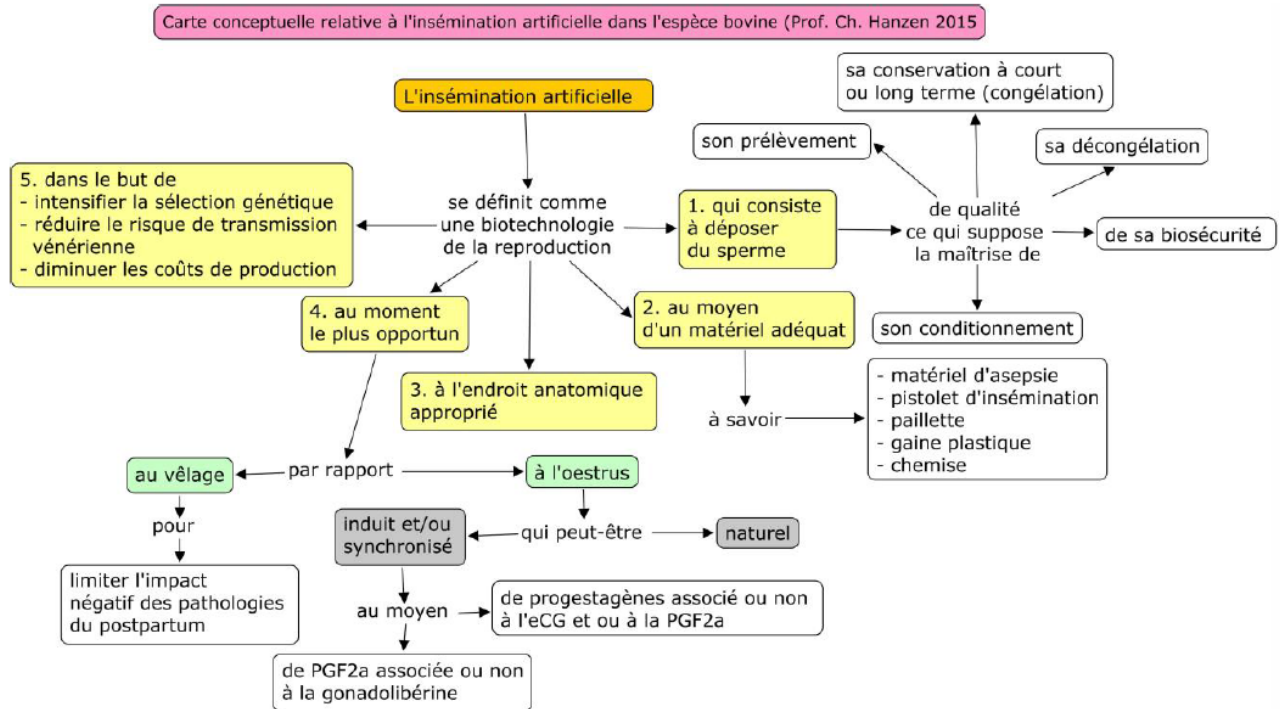


Figure 6 : Carte conceptuelle IA dans l'espèce bovine (Hanzen, 2015).

1.1 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 (Haskouri, 2001).

1.2 Historique :

IA aurait été pratiquée pour le premier par les arabes au 14ème siècle, l'insémination ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien Lauro Spallanzani qui injecta du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur. L'animal accoucha 62 jours plus tard de 3 chiots. La méthode fut ensuite reproduite un siècle plus tard par Albrecht, Millais et en France par ...Repiquet. C'est cependant au début du 20ème siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel.

Les USA lancèrent l'insémination artificielle en 1938 soit quelques années après les danois. C'est cependant avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle pris réellement son essor... Elle s'est à l'heure actuelle généralisée et concerne non seulement l'espèce bovine mais les espèces équine, ovine, caprine, porcine, les volailles et ...les abeilles (**Hanzen, 2015**).

Concernant l'Algérie l'IA bovine avait débuté des 1945 au niveau de l'institut National 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. 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'IA a repris son élan, suite à la création de Centre National d'Insémination Artificiel et de l'Amélioration Génétique (**CNIAAG**).

1.3 Les avantages de l'insémination artificielle :

Les avantages de cette technique sont multiples et les plus importants sont d'ordre Génétique, sanitaire, économique et technique.

1.3.1 Les avantages génétiques : Cette technique est la seule qui 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 ,2006**).

Par la multiplication de la capacité de reproduction des mâles et leurs contributions aux progrès génétique, 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 , 2005**).

1.3.2 Les avantages sanitaires : L'IA est un outil de prévention de propagation de maladies contagieuses et/ou vénériennes grâce au non-contact physique direct entre la femelle et le géniteur. Cependant, il y a certains agents infectieux qui peuvent être présent dans la semence et transmis notamment le virus aphteux ; le virus bovinepestique ; le virus de la fièvre catarrhale du mouton ; le virus de l'IBR ; Brucella abortus et compylobacter....

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 "mâle"(**Haskouri, 2001**).

1.3.3 Les avantages économiques : L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital assez important et entretien coûteux. A l'opposé, l'IA entraîne une augmentation de la productivité du taureau en même temps qu'il rend possible son remplacement par une vache (**Graria ,2003**).

L'IA éliminé le cout et danger associe avec l'utilisation des taureaux a la ferme (**Michael et Wattiaux, 1995**).

1.3.4 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.

1.4 Les inconvénients de l'IA : A côté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui tiennent à un mauvais choix du géniteur, une perte possible de gènes (c'est le cas de la sélection du caractère de haute production laitière qui a été obtenu au détriment de la rusticité, de la longévité, de la fécondité...) et la consanguinité.

1.5 Récolte et évaluation du sperme :

1.5.1 La récolte du sperme : la quasi-totalité des semences préparées pour l'IA sont obtenues par l'utilisation du vagin artificiel (**Parez et Duplan, 1987**).



Photo 4 : Récolte de sperme (vagin artificielle) (Hanzen, 2015).

1.5.2 Contrôle de la qualité du sperme :

A- examen macroscopique : il a pour but d'apprécier :

-**Le volume de l'éjaculat** : il est en fonction de chaque taureau et dépend de la fréquence des récoltes et des préparations sexuelle du taureau.

Chez un taureau de 2 ans ou plus, cet éjaculat est d'au moins 4 ml (Klemm, 1991).

-**La couleur du sperme** : la couleur est habituellement blanchâtre.

-**Viscosité du sperme ou consistance** : elle liée à la concentration en spz (Parez et Duplan, 1987).

B- examen microscopique :

-**La mobilité de masse** : elle notée subjectivement par une note de 1 à 5 sur l'intensité des vagues et tourbillons observés, soit à l'oculaire, soit un écran de télévision.

-**La numération ou densité** : elle est le nombre spz par millilitre de sperme (Soltner, 1993).

-**Le pourcentage de spz morts ou anormaux** : la détermination se fait à l'aide de colorants spéciaux (Eosine, bleu de bromophénol...) qui peuvent traverser la membrane des spz morts (coloration rose-rouge) et les différencient donc des vivants (Haskouri, 2001).



Photo 5 : Examen macroscopique et microscopique (Hanzen, 2015).

1.5.3 La dilution du sperme : le dilueur apporte des éléments nutritifs et de protection cellulaire (jaune d'œuf, protéine végétale, glycérol, antibiotique....). L'éjaculat dilué est ensuite réfrigéré à 4 °C (Repro guide, 2015).

1.5.4 La congélation : elle a lieu en 2 étapes :

- passage en une dizaine de minute de 4 °C à -110 °C (température des vapeurs d'azote liquide)
- puis de -110 °C à -196 °C par immersion directe dans l'azote liquide. (Repro guide, 2015).

1.6 Moment de l'insémination :

La détection des chaleurs convenable et le moment d'insémination, jouent un rôle vital dans l'amélioration de l'efficacité de la reproduction dans les troupeaux laitiers (Rankin et al, 1992).

L'insémination artificielle est réalisée 12 heures environ après le début des chaleurs. Elle obéit ce faisant à la règle classique AM/PM, PM/AM : chaleurs le matin, insémination le soir, chaleurs le soir, insémination le matin (Hanzen, 2015).

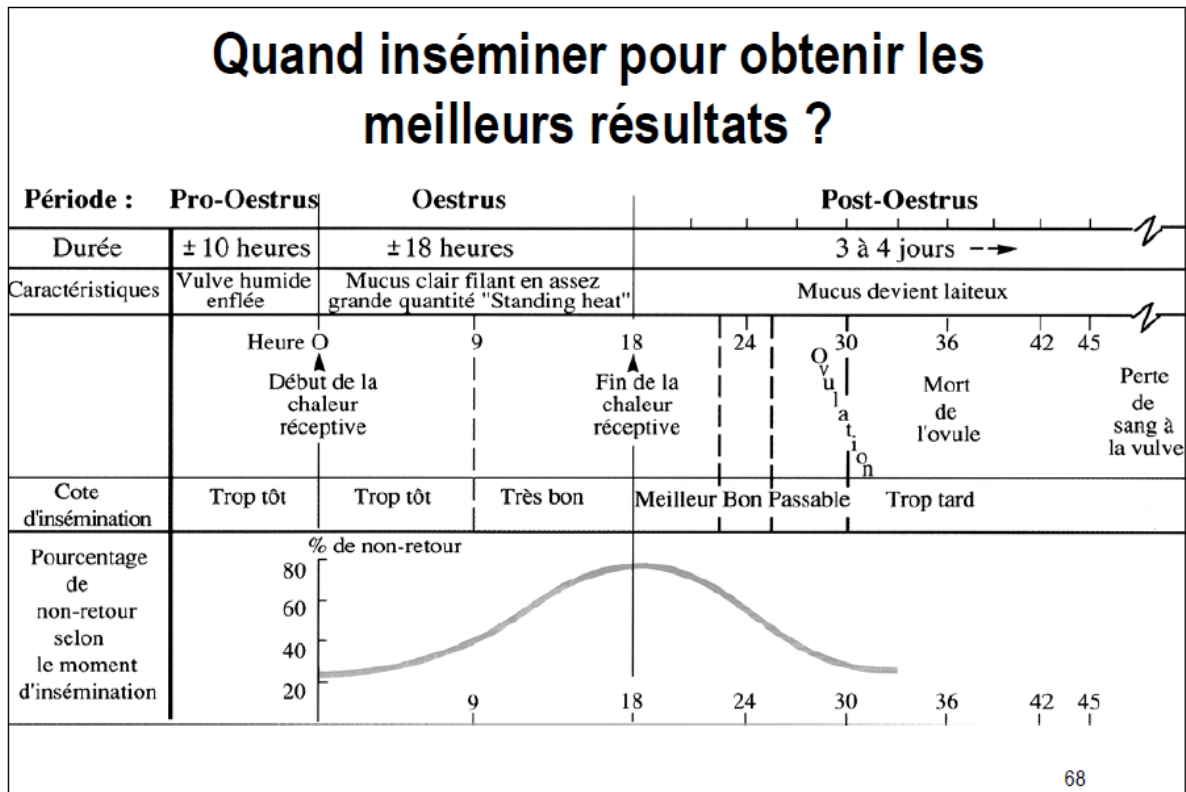


Figure 7 : Moment idéal d'IA rapport aux phases des chaleurs (Lacerte, 2003).

1.7 L'insémination proprement dite : selon Hanzen, il existe deux méthodes d'IA :

-**Par voie vaginale :** l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt du sperme dans la partie postérieure du col utérin, elle est pratiquement abandonnée (Hanzen, 2015).

-**Par voie recto-vaginale :** plus rapide et plus hygiénique, elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital et confirmer l'état œstral de la vache (présence de follicule, tonicité des cornes...) (Hanzen, 2015).

La plus utilisée et la plus rapide. Il faut déposer la semence dans le col de l'utérus (Soltner, 1993).

1.7.1 Procédure : le col est saisi manuellement au travers la paroi rectale sa tension vers l'avant permet éviter la formation des replis vaginaux, l'inséminateur entre de la main droite la sonde dans la vulve en le poussant vers l'avant et évite le méat urinaire.

La localisation du col par lequel le pistolet doit pénétrer doucement (O'Connor, 2003).

1.7.2 Lieu du dépôt de la semence : certaines études ont montré qu'il n'y a pas de différence entre le dépôt de la semence au niveau du corps ou les cornes de l'utérus (Williams, 1990).

Le dépôt de la semence se fait au niveau du corps utérin, section limitée entre le col et bifurcation de cornes utérines, plus de 60% des spz peuvent être perdus par un mauvais placement de la semence (**O'Connor, 2003**).

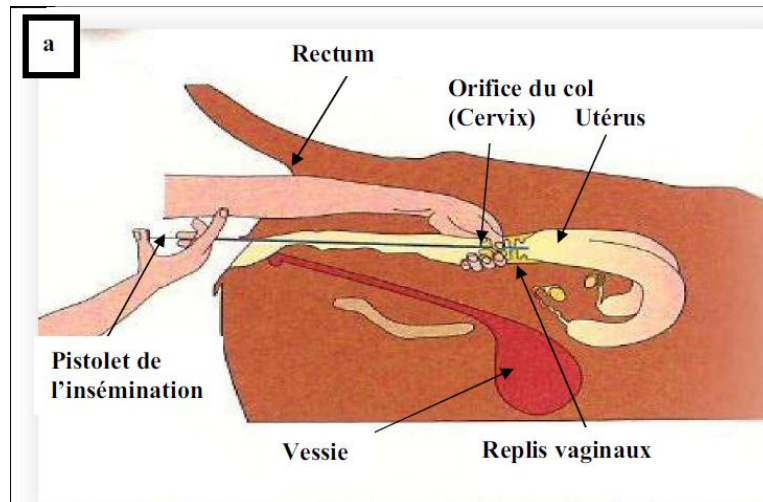


Figure 8 : IA par voie recto-vaginale (Mokrani, 2011).

1.8 Méthode de détermination de la fertilité après IA : La fertilité des femelles est déterminée par un diagnostic de gestation, est réalisé à n'importe quel moment d'année et avec différentes techniques à savoir :

1.8.1 Détermination du taux de non-retour des chaleurs : les vaches qui ne reviennent pas en chaleur après trois semaines suite à une insémination est le signe le plus fréquent d'une gestation (**Wattiaux, 1995**). Le taux de non-retour est de 56 jours (**Lindhe, 2001**).

1.8.2 Niveau de progestérone circulant dans le sang : Ce diagnostic constitue une technique de certitude théorique pour le non gestation, le dosage se fera entre 22 à 24 jours de gestation après IA se fait par la méthode immunologique, les vaches gestante ont un taux de progestérone qui se maintient à un niveau supérieur à 1 mg/ml dans le sang et 3,5 mg/ml dans le lait (**Shearer, 2003**).

Par conséquent, le diagnostic positif par dosage de progestérone doit être confirmé par exploration rectale vers la fin du 2 mois de gestation (**HASKOURI, 2001**).

1.8.3 Méthode utilisant les ultras sons ou échographie : Cette technique permet de confirmer avec certitude les gestations à partir du 35ème 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, elle repose sur la recherche des vésicules embryonnaire plus tardivement l'embryon lui-même (**Arthur, 1989**).

1.8.4 La palpation transrectale : Elle est souvent dite examen de confirmation du fait qu'elle permet de mettre en évidence les mortalités embryonnaires tardives. Elle est possible dès le 40ème jour (6 semaines) chez les génisses et le 50ème jour (7 semaines) chez les vaches (**Hanzen, 2003**).

Le diagnostic par fouiller rectal est basé sur la mise en évidence d'un ou plusieurs éléments révélateur d'un utérus gravide comprenant ; les fluctuations des liquide foetal, palpation des membres foetal, et du foetus, palpation des cotylédons, l'artère utérine (**Hanzen, 2005**).

1.9 Les paramètres de la reproduction :

1.9.1 Age a premier vêlage : dans le troupeau des génisses par un âge au premier vêlage supérieur à 24 voire 36 mois selon les races ou par un intervalle entre la naissance et l'insémination fécondante (NIF) de 15 voire 17 mois (**Hanzen, 2015**).

1.9.2 Intervalle vêlage-vêlage (IV-V) : elle est exprimé l'importance économique de la reproduction, c'est le temps compris entre la naissance de deux veaux de la même mère (**Puck Bonnier, 2004**).

C'est la somme du délai de la mise en reproduction et le temps perdu en raison des échecs d'IA et la durée de gestation (**Gilbert et al, 1995**). Est supérieur 365 jour (**Hanzen, 2015**).

1.9.3 Intervalle vêlage-première insémination (IV-I1) :L'intervalle moyen entre le vêlage et la première insémination exprimé en jours est calculé pour chaque intervalle entre la première insémination réalisée au cours de la période de la reproduction et le vêlage précède. (HANZEN, 1994).Cet intervalle influé de façon très nette sur la fertilité de la vache, intervalle maximum doit être 90 jours (**Soltner, 2001**).

1.9.4 Intervalle vêlage-insémination fécondante (IV-IF) : cet intervalle traduit le délai nécessaire à l'obtention d'une insémination fécondante ou le temps perdu pour non fécondation (**Soltner, 2001**). L'infécondité s'exprime lorsque l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est supérieur à 150 jours (**Krik, 1980**).

2.LES FACTEURS QUI INFLUENT SUR LA REUSSITE DE L'IA :

2.1 Les facteurs liés à l'animal :

2.1.1 L'âge : **Craplet ET Thibier (1973)** rapportent que le fécondité augmente progressivement à partir de la puberté, elle atteint un maximum vers 4_5 ans et déminue ensuite progressivement.

Orso et Wriht (1992) ont constaté une réduction de la fertilité avec l'augmentation du numéro de lactation . En effet, les génisses laitières sont plus fertiles que les vaches (**Hanzen , 1994**).

2.1.2 La race et la production laitière : certaines race sont plus fertiles que les autres ; les normandes sont plus fertiles que les pies-noires , qui le sont plus que les holsteins ,qui le sont elles meme plus que les monbéliardes (**Mialot , 1997**). L'accroissement de la production laitière se traduit habituellement par une augmentation de l'intervalle velage-premiere chaleurs , velage-premiere insémination, insémination fécondante et par réduction de la fertilité (**Erb,1987**).

2.1.3 L'origine : La question reste peu documentée . Les performances de reproduction des animaux importés sont généralement inférieures à celles des animaux nés localement(**Combellas et al , 1981**).Néanmoins , le meme auteur rapporte que les résultats ne sont pas toujours univoques pour tous les paramètres .

2.1.4 L'état corporel : reflétant le niveau énergitique , est estimé en lui attribuant une note qui varie de 1 pour les vaches très maigres à 5 pour les vaches trop grasses (**Haresig, 1981**).

Par exemple : un état corporel insuffisant au velage est lui aussi défavorable à la reproduction (**Disenhaus et al , 1985**).(Markusfeld et al , 1997) . Il faut toute fois noter que cette relation est surestimée par les reports volontaires d'insémination première qu'effectuent souvent les éleveurs chez les vaches maigres au velage .

2.1.5 L'état de santé :les maladies associées ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production (**Bouchard, 2003**).Les femelles à inséminer doivent etre en bon état de santé . Toutes les pathologies ont un effet négatif sur la fécondité ; l'IV-IF est allongé de 15 à 52 jours selon le trouble observé et le taux de réussite en 1^{ère} IA chute de 45-68 %

.L'IV-IA1 est peu affecté et s'alonge de 10 jours au maximum (**Steeffan et Humlot, 1985**).
parmi ces troubles et pathologies on note :

2.1.5.1 Problèmes locomoteurs : Ils ont déjà été associés avec une baisse de l'expression des chaleurs, les vaches présentant des boiteries moyennes à sévères ont des IV-IA1 et IV-IF plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'IA par conception.

2.1.5.2 Mammites : C'est une maladie à incidence assez élevée et entraîne une baisse de fertilité. Jusqu'à 50 % des embryons sont perdus à la suite d'une mammite survenant dans les 2 premiers mois de gestation (**Leblanc, 2004**).

2.1.5.3 Le velage dystocique : La dystocie peut avoir plusieurs causes comme la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la torsion utérine ou la disproportion entre le fœtus et la mère. Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à une infection qui en découle. (**Bouchard, 2003**).

2.1.5.4 Métrites : Chez la vache, la fonction utérine est souvent compromise par des contaminations bactériennes de la lumière utérine après parturition. Les bactéries pathogènes persistent souvent, causant des maladies utérines à l'origine d'infertilité (**Borowski, 2006**).

2.1.5.4 La rétention placentaire : Cet événement se produit toujours avant la 1^{ère} IA et est suivi généralement d'une métrite. Elle augmente le risque de réforme et entraîne de l'infertilité et de l'infécondité (**Bouchard, 2003**).

2.1.5.6 Kyste ovarien : Les kystes ovariens non traités retardent les saillies et augmentent l'IVV (**Wattiaux et Michael, 2003**). C'est une cause majeure d'infertilité en élevage laitier (**Zulu et al, 2002**).

2.1.5.7 L'infection du tractus génital : Surtout les salpingites. **J Derivaux, 1958** rapporte que si les salpingites sont limitées en profondeur, elles ne laissent que peu de traces et la stérilité peut n'être que temporaire ; si, au contraire, la salpingite est plus sévère, elle entraîne des lésions cicatricielles qui compromettent à jamais la fécondité car elles aboutissent à l'oblitération.

2_ Les facteurs liés à l'environnement :

2.2.1 L'hygiène : La majorité des éleveurs ne respectent pas les normes d'hygiène des étables ce qui affecte la fécondité du troupeau (métrite) et réduit le taux de réussite en IA (**Benlekhel et al , 2000**).

2.2.2 Le type de stabulation : Le type de stabulation a un effet sur la réussite de l'IA , à travers la détection des chaleurs . En stabulation entravée , la détection des signes des chaleurs notamment le chevauchement ne peut être observé . Il est donc recommandé soit d'opter pour la stabulation libre ou une observation permanente des chaleurs (**Benlekhel et al, 2000**). A ce sujet , **Disenhaus et al, 2005** ; rapportent qu'au pâturage , les vaches en stabulation entravée ont une reprise d'activité ovarienne retardée par rapport aux vaches en stabulation libre .

2.2.3 Logement : C'est un facteur essentiel pour obtenir un rationnement adapté pour toutes les catégories d'animaux et pour effectuer une détection des chaleurs optimale (**Mialot et al, 2002**). Il a un rôle important sur les complications du velage en fonction de l'hygiène des locaux , sur la facilité de surveillance du velage et des chaleurs , ainsi que sur la durée de l'anoestrus post-partum.

2.2.4 La saison : En région tempérée , les auteurs ont remarqué que la fertilité était plus élevée en printemps qu'en hiver ou en automne (**Anderson , 1966**). L'explication générale qu'on puisse donner à cette faible fertilité en saison d'automne et d'hiver est la grande difficulté à détecter les chaleurs , certains supposent que la courte durée du jour contribue à diminuer la fertilité (**Roine , 1997**). En région tropicale , une pauvre fertilité est observée durant les périodes sèches , les principaux échecs se manifestent par une augmentation du nombre d'IA par conception et de l'anoestrus (**Jainudeen , 1976**).

3_ Les facteurs liés à l'éleveur et à l'inséminateur : respectivement :

2.3.1 L'alimentation :

2.3.1.1 La sous-alimentation : RICHTER observe des chaleurs irrégulières et une diminution de la fertilité chez les génisses insuffisamment nourries. L'anoestrus de fin d'hiver (**ALLEN_QUINLAN**) est apparemment guérie par la mise en prairie. La vache adulte sous-alimentée peut rester frigide ou présenter des chaleurs irrégulières .les sujets jeunes sous-

alimentés subissent un retard de croissance et un retard pubéral s'extériorisant par une déminution de la libido (**Derivaux, 1958**).

2.3.1.2 La sur-alimentation : La sur-alimentation conduisant à l'engraissement est souvent considérée comme cause de stérilité , encore faudrait il déterminer si l'engraissement entraine la stérilité ou si c'est cette dernière qui favorise l'engraissement .Quelques auteurs (QUINLAN) trouvent des ovaires surchargés de graisse renfermant peu de follicules ou très peu développés (**Derivaux, 1958**).

2.3.2 Méthodes et efficacité de détection des chaleurs : Appeler l'inséminateur sur la base d'un seul signe non spécifique augmente le risque d'inséminer la femelle au mauvais moment (**Ponsart et al, 2003**). Un bon choix du moment d'IA dépend surtout de la détection des chaleurs et l'enregistrement de l'observation (**Lacerte et al, 2003**).En effet, une erreur d'identification conduisant à une erreur d'enregistrement des chaleurs ou d'inséminations qui induisent une insémination de la fausse vache qui n'est pas en chaleurs ou inséminant trop tot ou trop tard , ce qui réduit le taux de conception (**Wattiaux, 2006**).

2.3.3 Problème de service et de technicité : les techniques de manipulation et l'insémination artificielle inadéquates ou défectueuses diminuent le taux de conception (**Wattiaux, 2006**).

4_Facteurs liés à la semence :

4.1 Qualité de la semence : Au niveau du centre d'IA et chez les inséminateurs la qualité biologique de la semence est très bonne . Les paillettes contiennent au moins 10 millions de spz normaux et vivants ce qui devrait permettre l'obtention d'un taux de réussite d'IA minimum de 60% L'IA1 si elle est utilisée en respectant ces conditions :

_Conservation adéquate (-196 °C) jusqu'à son utilisation finale chez l'éleveur .

_Décongélation adéquate au moment de son utilisation .

_ Insémination au moment opportun.

_Respect du lieu de déposition de la semence dans le tractus génital de la vache .

_Fertilité moyenne du troupeau adéquate.

_Non contamination de la semence (**Benlekhle , 2000**).

4.2 Fertilité Des Taureaux : 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**).

PARTIE
EXPÉRIMENTALE

Introduction :

Ces dernières années, l'Algérie a essayé d'améliorer les performances zootechniques de ces vaches locales et étrangères importées en introduisant en milieu éleveur les biotechnologies de la reproduction, notamment l'insémination artificielle. Malheureusement, l'analyse des résultats des différents programmes au cours de temps montre des taux de réussite faible. De nombreux facteurs sont incriminés (âge, saison, race, type des chaleurs...).

C'est dans ce cadre que s'est déroulé ce travail avec pour objectif d'évaluer l'influence potentiel de certain facteur sur la réussite de l'insémination artificielle.

L'objectif du travail :

L'objectif de notre étude consiste à :

- Etudier les résultats de l'insémination artificielle au niveau de la wilaya de TIZI-OUZOU région de Bouzeguene.
- Etudier l'influence de certain paramètre sur le taux de réussite d'IA.

Cadre de l'étude :

Notre étude a été réalisée chez un vétérinaire inséminateur au niveau de la wilaya de TIZI-OUZOU (région de Bouzeguene). Elle s'est déroulée entre le mois de janvier et décembre 2015.

Description de la région de Bouzeguene :

Bouzeguene est situé Nord- Est de TIZI-OUZOU contient quatre communes (Bouzeguene, Illoula-Oumalou, Idjeur, Ait Zikki) est une région montagneuse qui occupe une superficie de 209,97 Km carre.

Elle est caractérisée par un climat méditerranéen avec été chaud, par contre humide et assez froid en hiver. Le cheptel animal de la région est composé majoritairement de bovin (Web).



Figure 1 : Carte géographique de daïra de Bouzeguene.

Matériel et méthode :

1-Matériel :

- ✓ **Animaux** : l'étude a porté sur 394 vaches de race différentes : Montbéliard, Holstein, fleckvieh, locale.
- ✓ **La semence utilisée** : les semences utilisées sont conservées dans de l'azote liquide à -196°C . Elles proviennent du centre national d'insémination artificielle et d'amélioration génétique (CNIAAG) de Birtouta (Alger).

- ✓ **Matériel d'insémination artificielle :**

Le matériel utilisé comprend :

- Des paillettes contenues dans une bonbonne d'azote.
- Pistolet d'insémination.
- Gants de fouille.
- Gel lubrifiant.
- Serviettes pour nettoyage.
- Ciseaux.
- La gaine d'insémination.



Photo 1 : Matériel de l'insémination artificielle.

2-Méthode :

Les investigations ont porté rétrospectivement sur les données de la période allant du mois janvier à décembre 2015, d'après les bilans d'insémination artificielle des vaches, du cabinet vétérinaire de Hamani Amar Ameziane.

Les données des bilans ayant porté sur les critères suivants :

- Le nombre des vaches inséminées.
- L'Age et race des vaches inséminées.
- La saison de l'insémination.
- Le type des chaleurs.
- Nombre d'insémination
- Les taureaux utilisés.
- Taux de réussite de l'IA.

Résultat :

➤ Taux de réussite en IA :

Tableau 1 : Nombre des vaches réussies en insémination artificielle.

Nombre totale des vaches	394
Nombre des vaches réussies en IA	160
Nombre des vaches échouées en IA	234

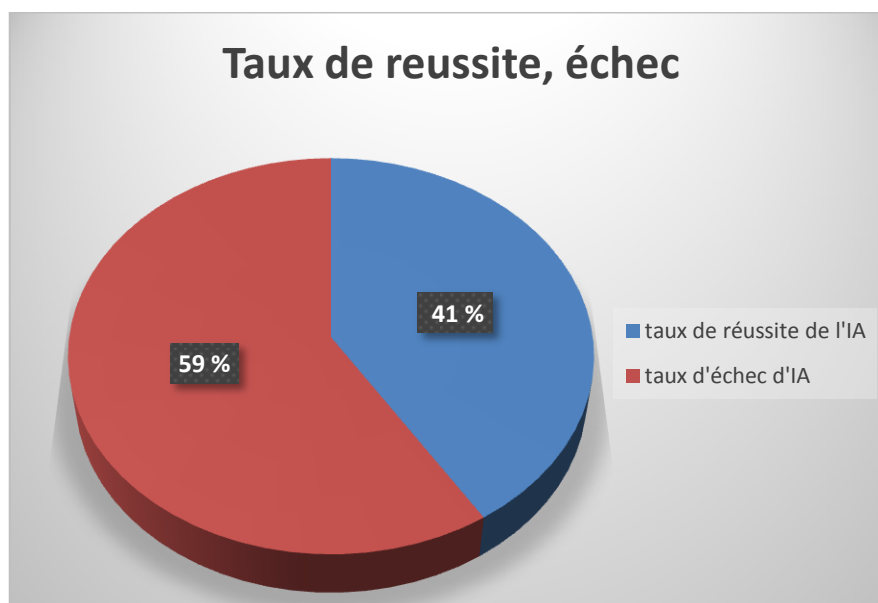


Figure 2 : Taux de réussite en insémination artificielle.

Cette figure montre que le taux de réussite en l'IA est de 41% et taux d'échec est de 59%.

➤ Age :

1-Moins de 24 mois :

Tableau 2 : Nombre des vaches réussies en IA selon l'âge (moins de 24 mois).

	Moins de 24 mois
Nombre totale des vaches	22
Nombre des vaches réussies	18

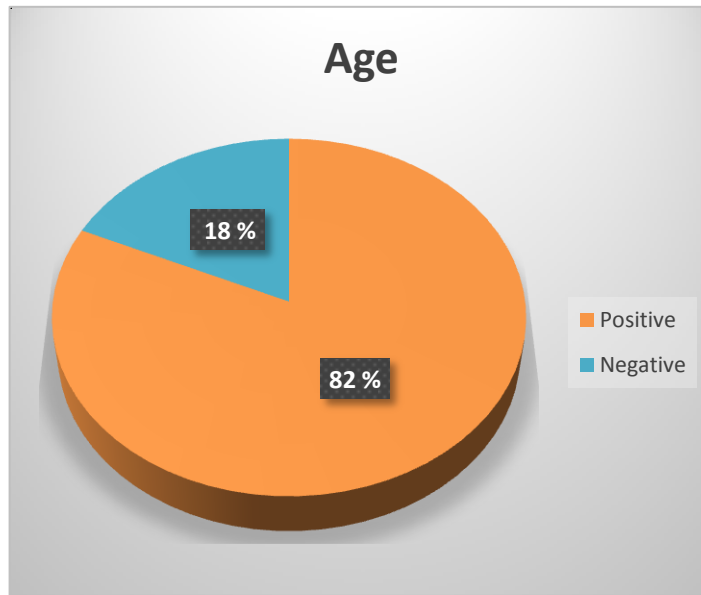


Figure 3 : Taux de réussite de l'IA selon l'âge (moins de 24 mois).

2-Entre 2 ans à 5 ans :

Tableau 3 : Nombre des vaches réussies en IA selon l'âge (2ans a 5ans).

	Entre 2 ans a 5 ans
Nombre totale des vaches	199
Nombre des vaches réussies	81

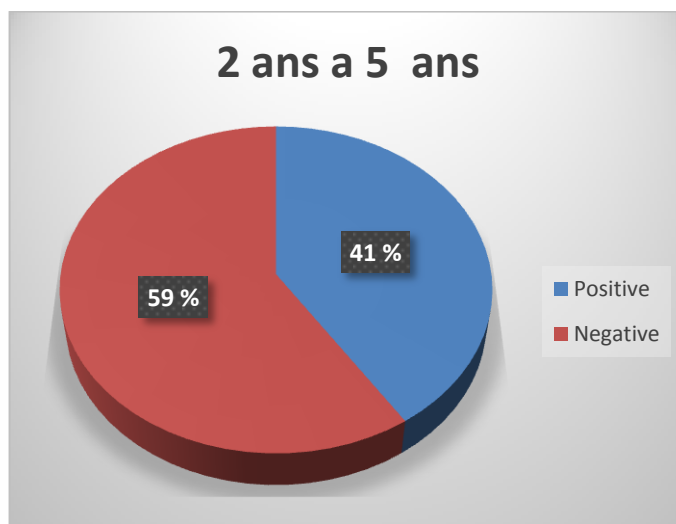


Figure 4 : Taux de réussite d'IA selon l'âge (2 ans à 5ans).

Partie Expérimentale

3-Plus de 5 ans :

Tableau 4 : Nombre des vaches réussies en IA selon l'âge (plus de 5ans).

	Plus de 5 ans
Nombre totale des vaches	173
Nombre des vaches réussies	61

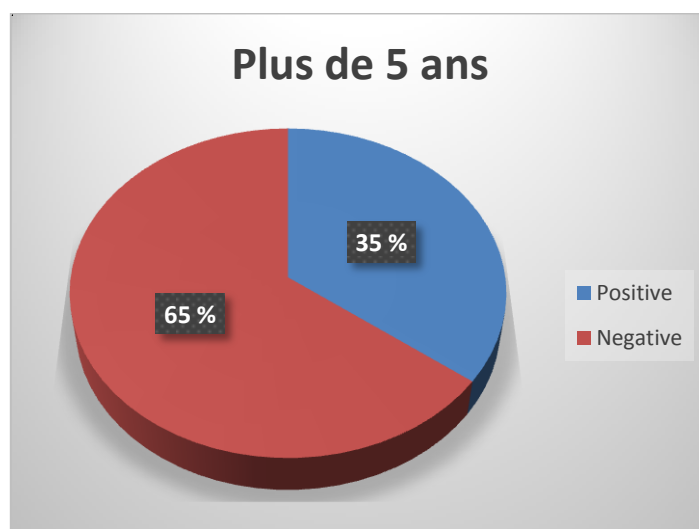


Figure 5: Taux de réussite d'IA selon l'âge (plus de 5ans).

Nos résultats montrent que le nombre des vaches inséminés par rapport à l'âge :

- ❖ ≤ 2 ans est de 18 soit un taux de 82%
- ❖ 2 ans a 5 ans est de 81 soit un taux de 41%
- ❖ ≥ 5 ans est de 61 soit un taux de 35%

➤ Race :

Tableau 5 : Nombre des vaches réussies en IA selon les races.

	MO	PNH	FV	Croisée
Nombre totale des vaches	135	60	67	132
Nombre des vaches réussies	53	29	35	43

FV : fleckveih PNH : Prim Holstein MO : Montbéliarde

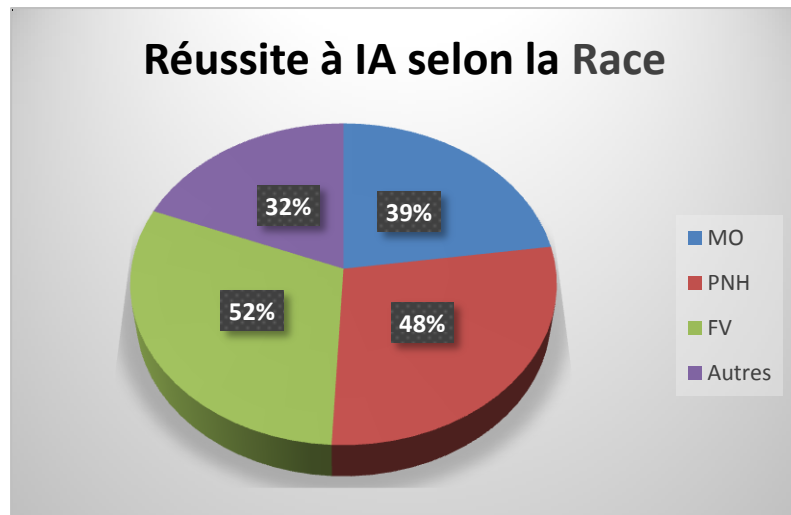


Figure 6 : Taux de réussite d'IA selon les races.

Nos résultats montrent que le nombre des vaches inséminées par rapport à la race :

- ❖ PNH est de 29 soit un taux de 48%
- ❖ FV est de 35 soit un taux de 52%
- ❖ MO est de 53 soit un taux de 39%
- ❖ Croises est de 43 soit un taux de 32%

➤ **Saison :**

Tableau 6 : Nombre des vaches réussies en IA selon la saison.

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Nombre totale des vaches	130	76	72	116
Nombre des vaches réussies	48	37	28	47



Figure 7 : Taux de réussite d'IA selon la saison.

Nos résultats montrent le nombre des vaches inséminées par rapport à la saison :

- ❖ Printemps est de 37 soit un taux de 49%
- ❖ Automne est de 47 soit un taux de 41%
- ❖ Eté est de 28 soit un taux de 39%
- ❖ Hiver est de 48 soit un taux de 37%

➤ Type des chaleurs :

1- Taux de réussite d'IA avec les chaleurs naturelles :

Tableau 7 : Nombre des vaches réussies en IA selon les chaleurs naturelles.

Nombre des chaleurs naturelles	322
Nombre des chaleurs réussies	131
Nombre des chaleurs échouées	191

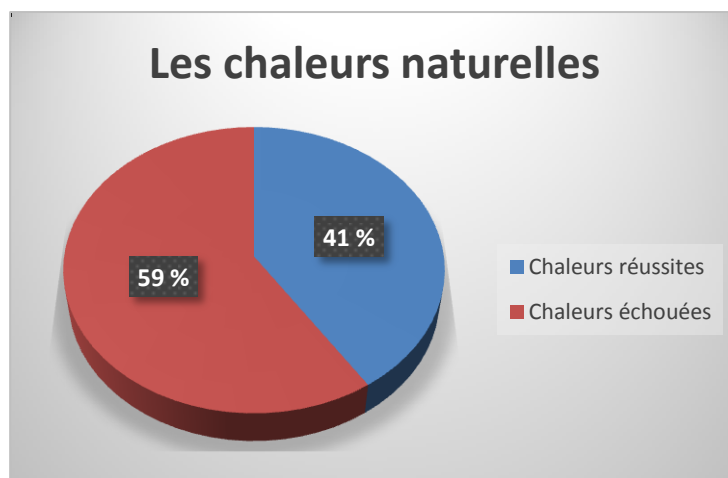


Figure 8 : Taux de réussite d'IA selon les chaleurs naturelles.

2- Taux de réussite d'IA avec les chaleurs induites :

Tableau 8 : Nombre des vaches réussies en IA selon les chaleurs induites.

Nombre des chaleurs induites	72
Nombre des chaleurs réussies	29
Nombre des chaleurs échouées	43

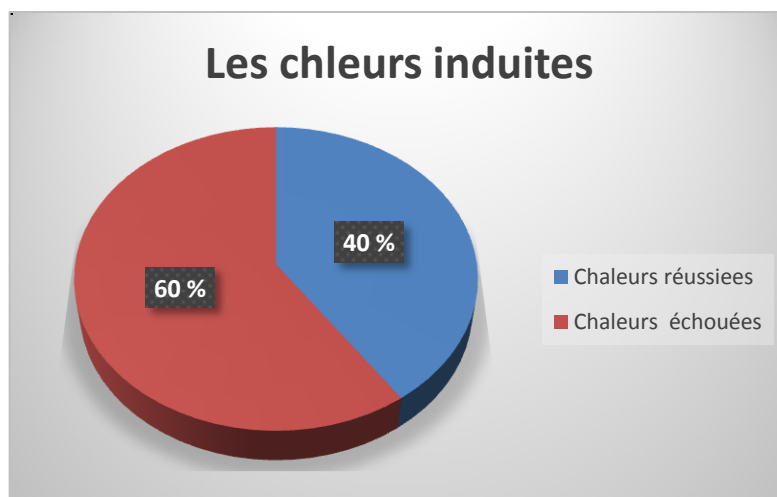


Figure 9 : Taux de réussite d'IA selon les chaleurs induites.

Nos résultats montrent que le taux des vaches réussies à l'insémination par rapport au type de chaleur :

- ❖ Les chaleurs naturelles sont de 139 soit un taux de 41%
- ❖ Les chaleurs induites sont de 29 soit un taux de 40%

➤ Nombre d'IA :

1- Taux de réussite des vaches MO selon le nombre d'IA :

Tableau 9 : Nombre des vaches MO réussie au nombre d'IA.

Nombre des vaches MO	53
Réussie en premier IA	30
Réussie en deuxième IA	16
Réussie en troisième IA	7

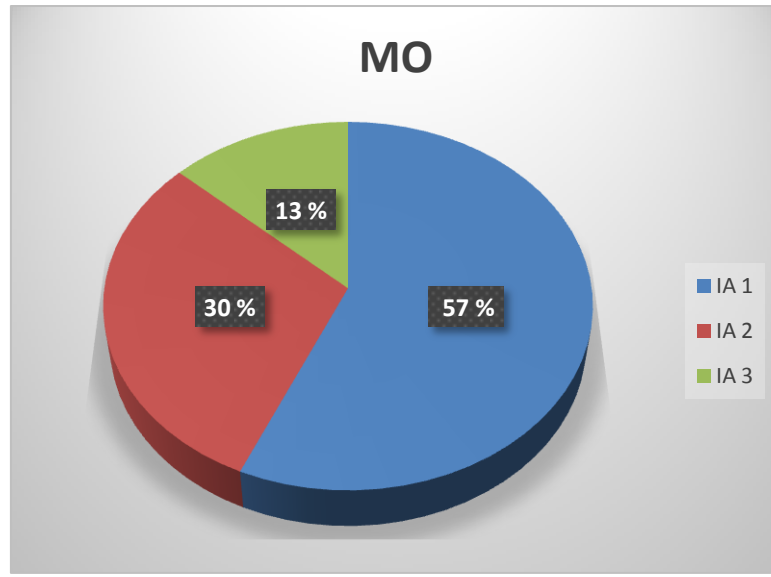


Figure 10 : Taux de réussite des MO selon le nombre d'IA.

Cette figure explique le taux de réussite de la race MO selon le nombre d'IA : 57% à la 1^{ère}, 30% à la 2^{ème} et que 13% à la 3^{ème}.

2- Taux de réussite des vaches PNH :

Tableau 10 : Nombre des vaches PNH réussie au nombre d'IA.

Nombre des vaches PNH	29
Réussie en première IA	19
Réussie en deuxième IA	6
Réussie en troisième IA	4

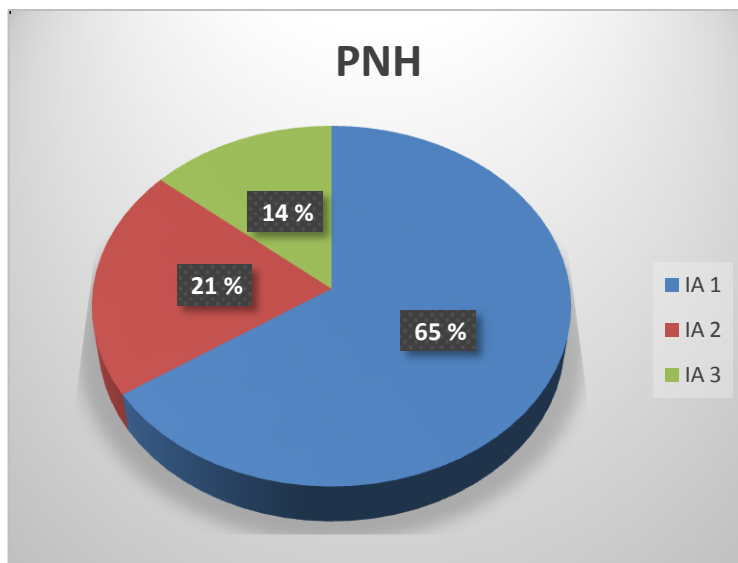


Figure 11 : Taux de réussite des PNH en nombre d'IA.

Partie Expérimentale

Le taux de réussite des vaches PNH selon le nombre d'IA est : de 65 % à 1^{ère}, 21 % à la 2^{ème} et que 14 % à la 3^{ème}.

3- Taux de réussite des vaches FV :

Tableau 11 : Nombre des vaches FV réussie au nombre d'IA.

Nombre des vaches FV	35
Réussie en premier IA	17
Réussie en deuxième IA	15
Réussie en troisième IA	3

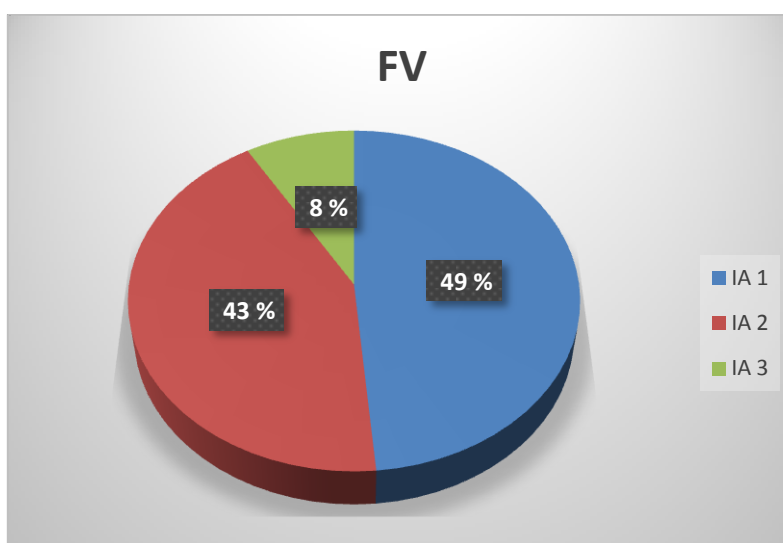


Figure 12 : Taux de réussite des FV en nombre d'IA.

Le taux de réussite des vaches FV selon le nombre d'IA est de : 49 % à la 1^{ère}, 43 % à la 2^{ème} et que 8 % à la 3^{ème}.

4- Taux de réussite des vaches croisées :

Tableau 12 : Nombre des vaches Croisées réussie au nombre d'IA.

Nombres des vaches croisent	43
Réussie en premier IA	25
Réussie en deuxième IA	12
Réussie en troisième IA	6

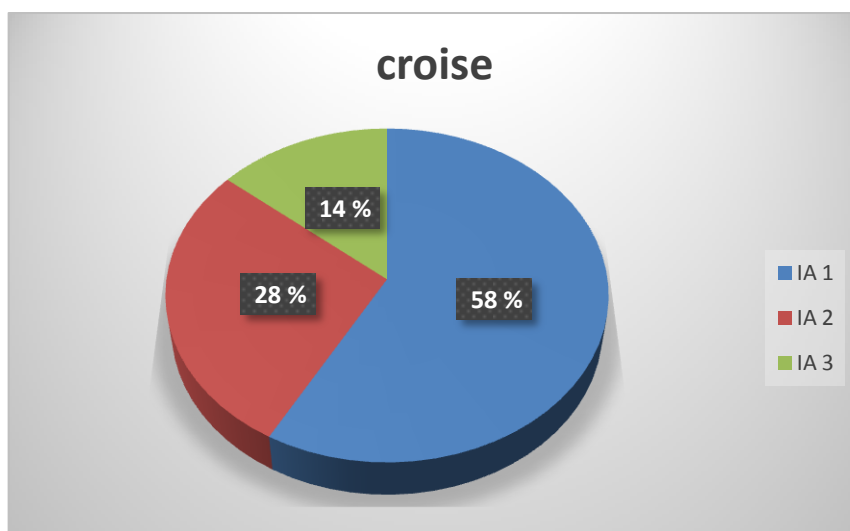


Figure 13 : Taux de réussite des vaches croisées en nombre d'IA.

Taux de réussite des vaches Croisées selon le nombre d'IA est de : 58 % à la 1^{ère}, 28 % à la 2^{ème} et que 14 % à la 3^{ème}.

➤ **Taux de réussite selon les races de Taureau :**

1- OUROZ :

Tableau 13 : Nombre des semences réussies en IA selon Oouroz.

Nombre des semences	73
Nombre de réussite	27
Nombre échouées	46

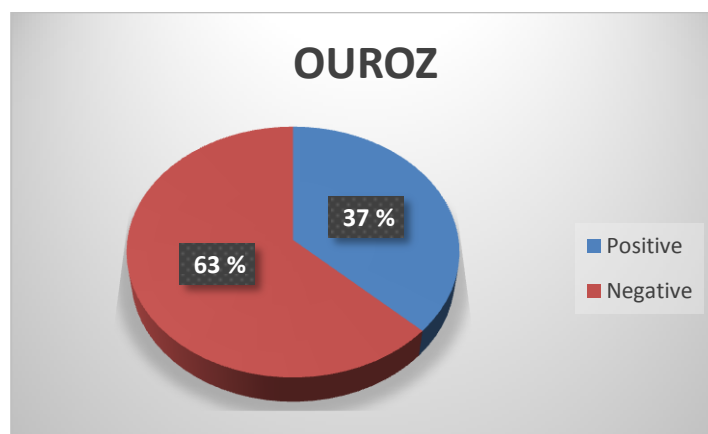


Figure 14 : Taux de réussite d'IA selon Oouroz.

2- WINZER :

Tableau 14 : Nombre des semences réussies en IA selon Winzer.

Nombre des semences	29
Nombre des réussites	16
Nombre des échecs	13

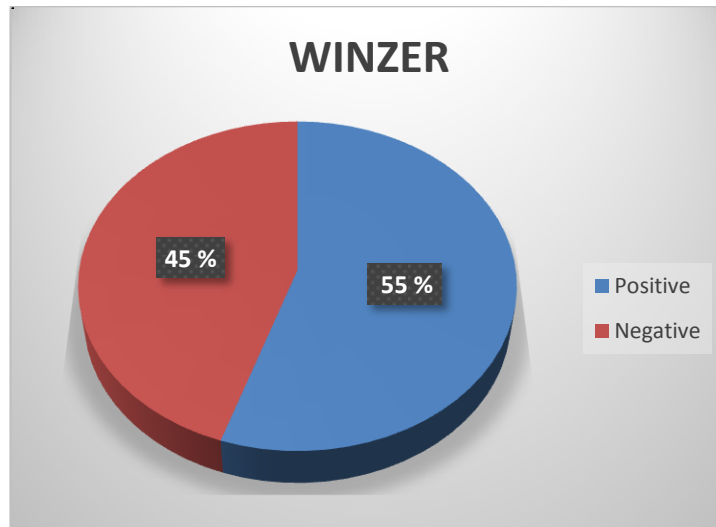


Figure 15 : Taux de réussite d'IA selon Winzer.

3- MORLY :

Tableau 15 : Nombre des semences réussies en IA selon Morly.

Nombre des semences	69
Nombre des réussites	23
Nombre des échecs	46

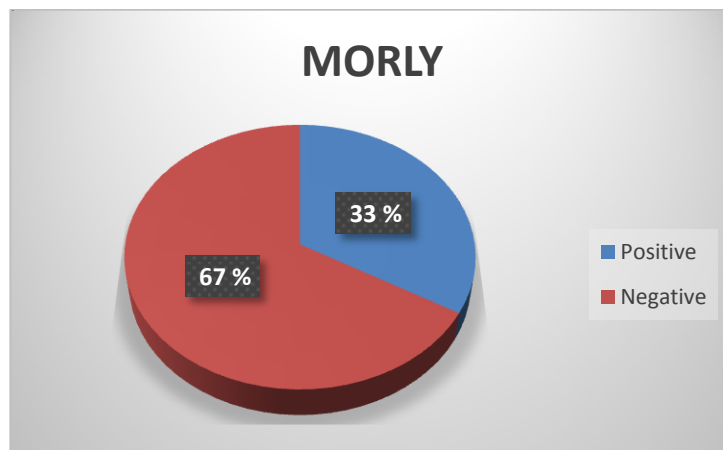


Figure 16 : Taux de réussite d'IA selon Morly.

Partie Expérimentale

Nos résultats montrent que le nombre des semences réussies est :

- ❖ De 23 soit un taux de 33% pour Morly
- ❖ De 16 soit un taux de 55% pour Winzer
- ❖ De 27 soit un taux de 37% pour Ouroz

➤ **Intervalle vêlage-premier insémination (V /1I) :**

Tableau 16 : Nombre des vaches réussies en IA selon V/1I.

Nombre totale des vaches	242
Nombre réussite des vaches	91
Nombre des vaches échouées	151

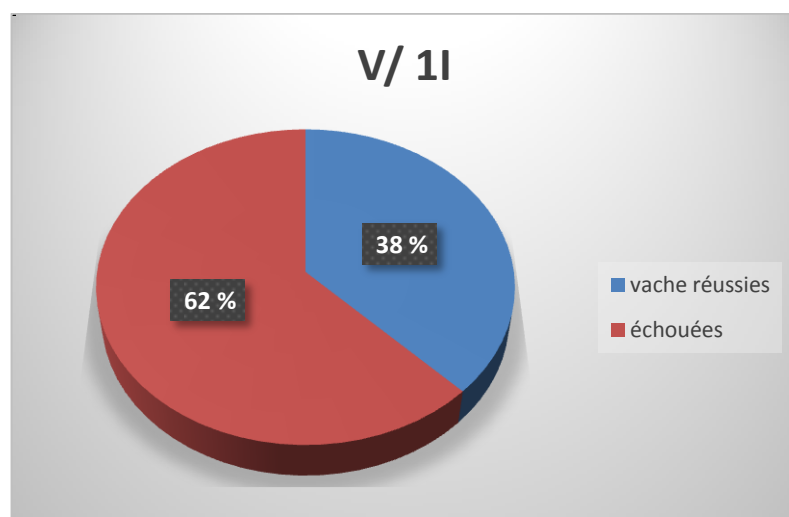


Figure 17 : Taux de réussite d'IA selon V/1I.

La figure nous montre que le taux des vaches réussies en première IA est de 38 % contre un taux de 62 % des vaches échouées.

Discussion :

➤ Taux de réussite de l'IA :

Après 60 jours de l'IA, le diagnostic de gestation par palpation transrectale et ou échographie réalisés sur les 394 vaches inséminées a permis d'avoir détecté les vaches gestantes, soit un taux de gestation de 41%.

Selon VALLET (1997), un taux inférieur à 50 % correspond à un seuil d'alerte qui indique une dégradation des résultats de reproduction d'un troupeau (**Scriban, 1999**).

Le taux de conception est le résultat d'une multitude de facteurs qui interagissent de façon complexe. La fertilité de la femelle, la fertilité du mâle, les facteurs environnementaux, l'état sanitaire et nutritionnel, l'état d'embonpoint, l'âge, la race et le moment de l'insémination par rapport aux chaleurs. (**Gilbert et al, 2005**).

➤ Age :

Nous avons noté que le taux de gestation chez les jeunes vaches 82% est plus élevé par rapport à celui des vaches adultes 35%.

Selon **Manuel et al, 2000** une réduction de la fertilité est habituellement observée avec l'augmentation de l'âge de la vache. Les bovins âgés ont tendance à avoir moins de EC que les bovins plus jeunes ce qui pourrait réduire le taux de conception. **Habimana, 2008** Rapportent que la diminution de la fertilité avec l'âge est attribuée à l'augmentation de la fréquence des mortalités embryonnaire.

➤ Race :

Les résultats obtenus dans notre étude montrent que le taux de gestation varie de 32% à 52% (Croisées 32%, MO 39%, PNH 48%, FV 52%).

Etherington et al, 1991 ont noté qu'une différence des taux de conception entre les races peut être liée au niveau de production laitière et la composition du lait. **Amou 'ou, (2005)** rapporte que les métisses de race locale et exotique présentent un taux de gestation plus élevé que celles obtenues avec les races Gobra et Djakollé. **Stevenson et al, 1983** rapportent qu'une étude dans des élevages de bovins laitiers de race Holstein au Nord-Est

Partie Expérimentale

des Etats Unis, a montré qu'une augmentation de 4,5 Kg dans la reproduction laitière entre deux tests successifs par rapport à la première insémination était associée à une réduction dans le taux de conception.

➤ Saison :

Nos résultats montrent que le taux de gestation plus élevé au printemps 49% et plus faible en été et hiver 39% et 37% respectivement.

En ce qui concerne l'influence de la période de l'année on a remarqué que durant les périodes humides le taux d'échec est élevé en comparaison avec les périodes sèches l'effet de température sur les performances de reproduction se traduit par une diminution des signes des chaleurs par l'augmentation de progestéronémie et une diminution de la concentration d'œstrogènes (**Hanzen, 2005**). Les températures élevées affectent négativement la qualité de la semence avec une diminution du pourcentage de spermatozoïdes mobiles et de leur motilité, ainsi qu'un accroissement des formes anormales (**Rollinson, 1971**). **Anderson, 1966**, a remarqué que la fertilité est plus élevée en printemps qu'en hiver ou automne. **Chicoteauet et al, 1990**, ont montré que la répartition nycthémérale des comportements d'œstrus varie selon les saisons.

➤ Type des chaleurs :

Les résultats obtenus de notre étude ne montrent aucune différence entre les taux de gestation quand les vaches inséminées sur les chaleurs naturelles (41%) et induites (40%).

Il n'est pas rare que, dans un élevage, les vaches soient fertiles, mais que le niveau de reproduction soit faible et cela est dû à problème de détection des chaleurs (**Michael et Wattiaux, 1995**). Le taux de conception est seulement de 30 à 40% en raison de détection d'œstrus faux positif et donc, une insémination à un stade incorrect du cycle (**Esslont et al, 2003**).

➤ Nombre d'inséminations :

Nos résultats montrent que les taux de réussite d'IA chez les races étudiées sont plus élevés en première insémination (65 PNH, 58% Locale, 57% MO, 49% FV).

Partie Expérimentale

Bosio, 2006 a rapporté que la norme est de 1,6 insémination par vache, les vaches inséminées trois fois ne doivent pas dépasser les 15%, le taux de réussite à la première insémination doit être supérieur ou égale à 60%.

➤ **Taureau :**

Les résultats obtenus dans notre étude montrent que les taureaux influencent sur le taux de réussite de l'insémination artificielle (Morly 33%, Ouroz 37%, Winzer 55%).

Nishimwe (2008), rapporte que les taureaux de race montbéliarde ont un plus fort taux de gestation 47,7% que les taureaux de race Holstein 41,3 %, aussi le même auteur signale une variabilité entre les taureaux de la même race. En effet, les taureaux Relans, Roglin et Romin présentent les meilleurs taux de gestation de 52%, 50% et 56,25% respectivement par rapport aux autres taureaux.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

Ce qui nous a poussé à faire notre enquête sont les taux de réussite de l'IA qui demeurent faibles et inférieurs aux taux définis littéralement par certains auteurs.

Cependant, l'étude des facteurs qui limitent la réussite de l'IA est très vaste et difficile à réaliser du fait de leur diversité et de leur origine liée soit ; à l'animal, à l'éleveur ou à l'environnement, ou soit à l'inséminateur. On a noté les facteurs qu'on a jugé essentiels et cela respectivement ; l'âge , la race, l'état corporel, l'état de santé (maladies congénitales ou acquises), mauvaise alimentation et les erreurs de détection des chaleurs, la saison, la stabulation et l'hygiène du milieu, mauvais moment d'IA et la mauvaise préparation de la semence et ainsi le choix des reproducteur males.

Afin de faire face à ces facteurs et de contribuer à l'amélioration de l'IA, nous recommandons d'assurer une gestion basée sur :

- _ Le bon choix des reproducteurs (mâles et femelles).
- _ Une alimentation bien équilibrée selon le stade physiologique des animaux.
- _ Le respect de l'état corporel de la vache lors de l'IA.
- _ Une bonne détection des chaleurs.
- _ Une bonne conservation de la semence.
- _ La bonne maitrise la technique de l'IA.
- _ Le respect de l'hygiène au niveau du bâtiment et lors d'IA.
- _ Le respect du moment idéal de l'IA.

Référence bibliographie :

- 1-AMOU'OU B S :** Etude des facteurs de variation du taux de réussite en première insémination artificielle dans le bassin arachidier (Sénégal). Mém. DEA: production animaux: Dakar (EISMV), 2005, 30 pages.
- 2-ANDERSEN L, 1966:** Oocyte generation in adult mammalian ovaries by putative germ cells in bone marrow and peripheral blood.
- 3-ARTHUR A:** The identification, origin and migration of primordial germ cells in mouse embryo. Anat. Rec. (1989) 135-146.
- 4- BARIL G., CHEMINEAU P., COGNIE Y., GUERIN Y., LEBOEUF B., ORGEUR P. ET VALLET J.C., 1993.** Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins. Rome : FAO. - 125p. - (Production et Santé Animale).
- 5-BARONE R** « Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome III splanchnologie » Edition Vigot. 1978.
- 6-BARONE R, 1990 :** Appareil génital femelle, anatomie comparée des mammifères domestique, 2ème édition, édition vigot.
- 7-BOSIO L, 2006 :** Trouble de la reproduction lors de la peripartum chez la vache laitier, la pointe sur la bibliographique, thèse en vue de l'obtention de grade de Dr vétérinaire, université Claude-Bernard. Lyon I, p1 10.
- 8-BENLEKHEL A, MANAR S, EZZAHIRI A, BOUHADDANE A, 2000 :** Insémination artificielle des bovins : une biotechnologie au service des éleveurs, Bulletin Mensuel de Liaison et d'Information du Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), Transfert de technologie en agriculture.
- 9-BONNES G., DESCIAUDE J. DROGOUL C. GADOUD R. JUSSIAU R. LE LOCH A. MANTMEAS L. ROBIN G. 2005 :** reproduction des animaux d'élevage, 2eme Edition, Educagri : 66-91 p.
- 10-BOROWSKI O, 2006 :** Troubles de la reproduction lors du peripartum chez la vache laitière, thèse en vue de l'obtention de grade de Docteur Vétérinaire, Université Claude-Bernard-Lyon 1, 98p.
- 11-BOUCHARD E, 2003 :** Portrait québécois de la reproduction, Conférences : symposiums sur les bovins laitiers, MAPAQ, Direction de l'innovation scientifique et technologique.
- 12-BRYAS J F, 1998 :** Anatomie de l'appareil génital de la vache, l'insémination artificielle de la vache. ENV de Nante, Session de formation théorique et technique destinée aux éleveurs.
- 13-CHICOTEAUX P, 1990 :** Variations saisonnières de la fonction sexuelle des vaches Baoulé au Burkina Faso. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop, 43 (3): 387-393.
- 14-DELETANG F, 2000 :** Ingénieur Agronome-Responsable Technique Europe pour la gamme Reproduction-Santé Animale CEVA.
- 15-DERIVAUX J, ECTORS F, 1980 :** Physiologie de gestation et obstétrique vétérinaire. Les éditions du point vétérinaire. Maisons-Alfort.

16-DESCOTEAUX L, VAILLANCOURT D, 2012 : Gestion de la reproduction des bovins laitiers. Ed MED'COM. VADE-MECUM. Paris. P 13_18.

17-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).

18-DISENHAUS C, AUGÉARD P, BAZIN S, PHILIPPEAU G. les vaches tarées. Influence de l'alimentation pendant le tarissement sur la santé, la reproduction et la production en début de lactation. Rennes (France) : EDE Bretagne-Pays-de-Loire, **1985**, 65 p.

19-DISENHAUS C, GRIMARD B, TROU G, DELABY L, 2005 : De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Renc. Rech. Ruminants 12.

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

21-DRION PV, HANZEN C, HOUTEN JY, ECTORS F, BECKERS JF. Connaissances actualisées des régulations de la croissance folliculaire chez les bovins. In : Journées nationales des GTV : la reproduction, Tours, France, 27-29 mai 1998. Paris: SNGTV, 1998, 15-26.

22-ENCINIAS MANUEL A., LARDY GREG (2000): Body Condition Scoring I: Managing Your Cow Herd through Body Condition Scoring.

http://www.thejudgingconnection.com/pdfs/Body_Condition_Scoring.pdf.

23-ERB H.N, 1987: Interrelationships among production and clinical disease in dairy cattle: a review. *Can. Vet.J.*28:326-329.

24-ESSLEMONT R. J. (2003): The costs of poor fertility and what to do about reducing them. *Cattle Practice* 2003; 11: 237-250.

25-ETHERINGTON W.G., MARSH W.E., FETROW J., WEAVER L.D., SEGUIN B.E. AND RAWSON C.L. (1991): Dairy herd reproductive health management: evaluating dairy herd reproductive performance - part I. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 13 (8) : 1353-1360.

26-FIENI F, TAINTURIER D, BRUYAS J-F, BATTU I (1995): Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. *Bull. Tech. GTV.*, 4, 35-49

27-GAYRARD. V : « physiologie de la reproduction des mammifères ». Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. (2007).

28-GILBERT B, JENINE D, RAYMOND G, ROLAND J, ANDRE D L, LOUIS M, DROGOUL C, GISELE R, 1995 : Reproduction des mammifères d'élevage, les éditions Foucher, p : 11, 12, 13.

29-GRAIRIA, 2003 : IA et détection des chaleurs, infertilité chez les vaches. Collection : ELAHMADIAT.

30-GROUPE FERTILITE FEMELLE de l'UNCEIA, (ALLICE 2015) : REPRO Guide : Les connaissances et les conseils indispensables pour améliorer la fertilité dans les élevages. Ed educagri. Paris. P 5.

31-HABIMANA R., 2008 : Evaluation des programmes privés d'insémination artificielle

bovine dans la région de Kaolack au Sénégal. Mémoire Master PADD, EISMV, Dakar

32-HANZEN C (1981) cité par DIADHIOU 2001 : étude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRIDE) chez les vaches NDAMA et GOBRA au Sénégal.

33-HANZEN C. (1994). Thèse présentée en vue de l'obtention de garde d'agrégé de l'enseignement supérieur : Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire.

34-HANZEN C : Protocole GPG et succès de reproduction. In "point vétérinaire" Aout-septembre 2003. N° 238, Page 50-54.

35-HANZEN C, 2003 : Gestion hormonale de la reproduction bovine, induction et synchronisation de l'œstrus par PGF2a. Le point vétérinaire N°236,22-23.

36-HANZEN C, Faculté de médecine vétérinaire, service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminant, des équidés et porcs, cours de 2ème doctorat en médecine vétérinaire : **2004-2005**.

37-HANZEN C, 2006 : Cours deuxième doctorat, faculté de médecine vétérinaire liège, service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des ruminants, équidés, 2005-2006.

38-HANZEN C 2015, Faculté de médecine vétérinaire, service Thériogenologie des animaux de production. Publications : <http://orbi.ulg.ac.be/>

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

40-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 23 avril 2016).

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

42-JAINUDEEN M R, 1976: Affects of climate on reproduction among female animals in the tropics. VIIIth.int.cong.anim.Report. and IA.KRAKOW. La reproduction journée nationale de CNGTV le 27/28/29 Mai 1998.

43-KIRK J.H. (1980): Reproductive records analysis and recommendation for dairy reproductive programs. California Vet., 5: 26-29.

44-KLEMM S, A H T, 1991 : Conditionnement de la semence-contrôle de la qualité, Manuel technique d'insémination artificielle bovine. Première édition française 1991.

45-LACERTE G, BRYSON A, LORANGER Y, et BOUSQUET D, 2003 : La détection des chaleurs et le moment d'insémination, centre d'insémination artificielle du QUEBEC.

46-LACERTE G, 2003 : La détection des chaleurs et moment de l'insémination. Centre de l'insémination artificielle du Québec. CRAAQ.

47-LEBLANC S, 2004 : La fécondité des troupeaux laitiers au QUEBEC, bilan de la situation et des solutions, communication personnelle.

48-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**.

49-MARKUSFELD O, GALON N, and EZRA E. (1997): Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. The Veterinary Record, Vol 141, Issue 3, 67-72.

50-MCDONALD L.E, 1969: Veterinary endocrinology and reproduction. Volume1. Lea and Febiger, Philadelphia, p: 1960, 460.

51-MIALOT J P, CONSTANT F, CHASTANT-MAILLARD S, PONTER A A, GRIMARD B, 2001 : La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins : nouveautés et applications. Journées Européennes de la Société Française de buiatrie, Paris, 163-168

52-MIALOT J P, LAURENT J L, RADIGUE PE, SEGUIN A, 2002 : Reproduction chez les bovins allaitants : particularités et interventions en suivi de troupeau. Conférence du vendredi 31 mai 2002, journées nationales SNGTV Tours, Proceeding, 203-215

53-MICHEAL A, WATTIAUX, 1995 : Système du bétail laitier reproducteur et sélection génétique. L'institut Bab Cook pour la recherche et développement international du secteur laitier.

54-MOKRANI, 2011 : Power Point Formation de L'insémination artificielle, CNIAAG. Alger.

55-MURRAY B, 2007 : Question d'équilibre : Des recherches montrent que nous sacrifions la fertilité pour les caractères de production.

56-NISHIMWE K., 2008. Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au Sénégal : Cas de la région de Thiès. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;

57-O'CONNOR M: Reviewing artificial insemination technique. Penn Stat College of Agric Sci 2003, 1-5.

58-PAREZ V et DUPLAN J.M.1987 : L'insémination artificielle bovine-Paris : ITEB/UNCEIA.- 256p.

59-PETERS OM, DUPLAN J M : L'insémination artificielle bovine, reproduction et amélioration génétique, édité par ITEB/UNCEIA, 1987.

60-PETER A.R et BAUL P.S.H., (1994).Gestion de la Reproduction. In : Formation à la maîtrise de la reproduction bovine. [CD-Rom].Paris : éditions AFC-CEVA-MIDATEST-OGER-CAMIA-KEREL, 2003.

61-PONSART C, PONTER A.A, HUMBLLOT P, 2003 : Canicule, Sécheresse et reproduction chez les bovins. Relations avec l'alimentation, Paris, Bruxelles.

62-RANKIN T.A., SMITH W.R., SHANKS R.D. and LODGE J.R. (1992): Timing insemination in dairy heifers. *J. DairySci.*, 75: 2840-2845.

63-RICHTER 1919, ALLEN E 1922, QUINLAN J 1931, cités par J DERIVAUX 1958 : Physiopathologie de la reproduction et insémination artificielle des animaux domestiques. Edition DESOER. BRUXELLES.

64-ROCHE J F, 2003 : Croissance folliculaire et régulation hormonales. PRID. Edition Sanofi Santé Animale.

65-ROINE K, 1977: Observation in genital abnormalities in dairy cows using slaughter house materiel. Nor disk Vet. Med.29, 188-193.

66-ROLLINSON D, H, L, 1971: Further development of artificial insemination in tropical areas.

67-SAUMANDE J. (2000) : La détection électronique des chevauchements pour la détection des vaches en chaleurs: possibilités et limites. Revue Med. Vet. 151-11, 1011-1020.

68-SCRIBAN R, 1999: Biotechnologie, 5 émé édition. P640-643.

69-SHEARER: T. Biochemical and developmental evidence that ooplasmic maturation of prepubertal bovine oocytes is compromised. BiolReprod(2003) 64: 1716-1768.

70-SOLTNER. D, « Zootechnie générale. Tome1, la reproduction des animaux d'élevage ». Edition, INRA. Science et technique agricole. (1993).

71-SOLTNER D, 2001 : La reproduction des animaux d'élevage, 3 édition, édité par collection sciences et technique agricoles.

72-STEEFAN J, HUMLOT P, 1985 : Relation entre pathologies du postpartum, age, état corporel, niveau de production laitière et paramètres de reproduction : mieux connaitre comprendre et maitriser la fécondation bovine. Journée par la société Française de Biuatrie (Tome 1), Paris.

73-STEVENSON J.S., Schmidt M.K. and Call E.P. (1983).Factors affecting reproductive Performance of dairy cows first inseminated after five weeks postpartum. J. Dairy Sci., 66: 1148-1154.187. Animal Breeding abstracts.

74-THIBIER M, CRAPELET C, PAREZ M, 1973 : Les progestérones naturelles chez la vache : étude physiologique. Med. Vêt, 149, 1181-1203.

75-VERSSAIRE J.P., 1977. Sexualité et reproduction des mammifères domestiques de laboratoire. -Paris : Edition maloine.- 457p

76-VAISSAIRE J P, JAN SECCH, ANN HUNT, 1997 : Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et laboratoire. M. MALOINE S.A Editeur.

76-VALLET A, 2000 : Les troubles de la reproduction. In : Maladies des bovins, Ed. France. Agricole, 244-245, 254-265.

77-WATTIAUX M, MICHEL A, 2003 : By the Board of Régents of the University of Wisconsin System, L'Institut Babcock Pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier.

78-WATTIAUX, 1995 : Système reproduction des bétails laitiers, guide technique.

79-WATTIAUX M, 2006 : Chapitre 1 : Système reproducteur du bétail laitier, guide technique laitier, reproduction et sélection génétique. Université du Wisconsin a madison, Institut Bab Cook pour la recherche et développement international du secteur laitier.

80-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 Avril 2016).

81-WILLIAMS G L, 1990: Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review *J. Anim. Sci.*

82-ZULU V.C, SAWAMUKAI Y, NAKADA K, KIDA K, MORIYOSHI M, 2002: Relationship among insulin-like growth factor-1, blood metabolites and postpartum ovarian function in dairy cows, *J. Vet. Med. Sci.* 64(10): 879-885.

ANNEXES

