



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université de Tissemsilt
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme
de Master académique en

Filière : **Sciences Agronomiques**

Spécialité : **Production animale**

Présentée par : Bakrou Ahlame

Senane Rabia Imene

Thème

Evaluation De l'insémination artificielle chez les bovins

Soutenu le, 06/07/2021

Devant le Jury :

Dr N.Benzohra	Président	M.A.A.	Univ-Tissemsilt
Pr A.Aichouni	Encadreur	Prof.	Univ-Tissemsilt
Dr M.A.Ayad	Co-encadreur	M.C.A	Univ-Tiaret
Dr H.Boudelal	Examineur	M.A.A.	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2020-2021

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu, notre créateur de nos avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements :

A Monsieur Professeur A. Aichouni pour la qualité de son encadrement, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité.

A Mr Dr M. A. Ayad notre Co-encadreur pour son entretien, sa patience, sa rigueur et sa disponibilité et son aide.

A Monsieur Dr N. Benzohra qui a accepté de présider notre jury.

A Monsieur Dr H. Boudelal pour avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre modeste travail et qui nous ont aidés à réaliser ce travail spécialement Monsieur Dr M. Chabar et Dr I. Ouahrani pour leur aide et L'ensemble de nos enseignants qui nous ont accompagnés tout au long de notre cursus universitaire.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi mon père Bakrou Djilali

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur : maman Sanaa Fatma que j'adore, ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

A mes frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité : Sabah, Amina, Hamida, Hanane avec son mari Mohamed, Halima et son mari Houari, Farida et son mari Abd el Kader Sofiane, Hocine, Abd el Aziz et sa femme Yasmina,

Mes nièces : Oumaima, Hafsa Ritadj Fatima Chifaa Khaoula, Marame, Riham

Mes neveux : Abd el Rahman Islam Yasser Khalil Oussama Abd el hak

A toutes les familles : Bakrou, Sanaa, Chaïbi, Ahmad Setti, Bacha,

A mes chères amies Régina, Sonia, Fatima, Sarah

A mon cher binôme Imane Senane et son mari Moulay Djamel et ses jolies filles Meryem et Kaoutar

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagnaient durant mon chemin d'études : Dr Mouhamdi Youcef Taïbe, Dr Adli, Mr Massi, Mr M. Fellah, mes aimables amis Yannick et Koné, collègues d'étude,

Merci beaucoup

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Maman la reine de ma vie j'aurais bien aimée que tu sois là, à mes cotées pour partager ce moment de joie et de succès avec moi .Allah yerhnek inchalleh we yejaal mathwak el jana

A mon père à qui je dois ce que je suis devenue aujourd'hui.

A mon mari

Les hauts et les bas que nous avons vécu ensemble sont des moments que nous chérirons à jamais

A mes enfants Meriem et Kawter et ma belle famille

A toute ma famille je leur exprime ici un immense merci pour leur amour, leur générosité, et leur soutien inconditionnel . je remercie chaleureusement mes sœurs Sabrina, Fatima, Intissar, et mes frères Khalifa et Mustapha

A mes amies Je remercie ma chère Bakrou Ahlem qui m'a soutenu durant notre travail

A mes professeurs Je remercie chaleureusement madame smail et monsieur ayad qui m'ont soutenu durant mes années universitaires

LISTE DES ABREVIATIONS:

BLA : Bovin laitier amélioré

HPN : Holstein

MOB : Montbéliard

LCL : Bovin laitier local

FLK : flèkvieh

CNIAG : centre nationale d'insémination artificielle et d'amélioration génétique

ml : millilitre

UI : unité internationale

CJ: Corps jaune.

FSH: Follicle Stimulating Hormone.

GnRH: Gonadotropin Releasing Hormone.

IA: Insémination Artificielle

IM : Intra Musculaire.

INRA: Institut National de Recherche Agronomique.

J : Jour.

Kg : Kilogramme.

Km : Kilomètre.

LH: Luteinizing Hormone.

PGF 2α : Prostaglandine F 2α .

PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

PRID: Progesterone Releasing Intra-vaginal Devices.

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement.

LISTE DES FIGURES :

Figure 01 : Appareil génital de la vache non gravide étalé après avoir été isolé et ouvert dorsalement

Figure 02 : L'appareil génital femelle de la vache.

Figure 03 : Différentes portions du tractus génital de la vache.

Figure 04 : La coupe longitudinale du col utérin de la vache.

Figure 05 : Le cycle ovarien chez la vache.

Figure 06 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache.

Figure 07 : les deux principaux types de détecteur de pression.

Figure 08 : Chinmark Bull.

Figure 09 : Harnais prolapsus bovin en cuir sanglage poitrail.

Figure 10 : Automatisation de détection de chaleur.

Figure 11 : Podomètre **AFIAC**T.

Figure 12 : Vagin artificiel.

Figure 13 : Vagin artificiel coupe longitudinale.

Figure 14 : Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel.

Figure 15 : Electro-éjaculation.

Figure 16 : Localisation de la Wilaya de Tiaret

Figure 17 : Dairas de la wilaya de Tiaret

Figure 18 : Influence de la race de la vache sur le taux de gestation

Figure 19 : Taux de gestation et âge de la vache

Figure 20 : Taux de gestation et nombre de lactation

Figure 21 : Taux de gestation et nombre de jours post partum

Figure 22 : Taux de gestation et heure d'insémination artificielle

Figure 23 : Taux de gestation et commune ou communauté rurale

Figure 24 : Répartition des vaches inséminées selon la saison

Figure 25 : Répartition des vaches inséminées selon la nature des chaleurs

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 01: Anatomie comparée des appareils reproducteurs des mammifères domestiques femelles

Tableau 02: Principaux signes de chaleurs chez la vache

Tableau 03: Grille d'appréciation de la motilité

Tableau 04: Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA

Tableau 05: Tableau récapitulatif des résultats d'insémination artificielle

Table de matière :

Introduction	1
I.RAPPELS ANATOMIQUES DE L'APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.....	3
1. Rappels anatomiques de l'appareil génital de la vache.....	3
1.1. Section glandulaire ou ovaires	5
1.2.Section tubulaire	6
1.2.1Les oviductes.....	6
1.2.2.L'utérus.....	6
1.2.3.Le vagin	7
1.2.4.Le sinus urogénital	7
II.RAPPELS PHYSIOLOGIQUES SUR LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE.....	8
1.Etapes de la vie sexuelle et la puberté	8
2.Cycle sexuel de la vache.....	8
2.1. Composante cellulaire du cycle sexuel	8
2.2.Composante comportementale	10
2.3. Composante hormonale	11

2. 3.1. Les hormones hypothalamiques	11
2.3.2. Les hormones hypophysaires FSH et LH	11
2.3.3. Les hormones ovariennes	11
2.3.4. Autres hormones de la reproduction	11
3. Contrôle hormonal du cycle sexuel	12
III.MAÎTRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE.....	14
1.Paramètres de la reproduction	14
1.1.Age au premier vêlage	14
1.2.Intervalle vêlage-premières chaleurs	14
1.3.Intervalle vêlage-première insémination	14
1.4.L'intervalle vêlage-insémination fécondante	14
1.5.L'intervalle vêlage Vêlage.....	15
1.6.Le taux de réussite en première insémination	15
1.7.Le pourcentage des femelles nécessitant trois inséminations ou plus	15
1.8.Le taux de non-retour enchaleurs(NR).....	15
2. Moyens et méthodes de maîtrise de la reproduction bovine.....	15
2.1 Moyens et méthodes médicaux.....	16
2.1.1Principe de l'induction hormonale des chaleurs	16
2.1.2. Méthode de synchronisation des chaleurs	16
2.1.3. Intérêts de la synchronisation.....	18
2.2 Moyens et méthodes zootechniques	18
2.3 Moyens et méthodes chirurgicaux	18
3. Détection des chaleurs	19
3.1.Observation directe	19
3.2. Observation indirecte.....	20
IV. L'insémination artificielle	25
1.Définition	25
2.Historique	25
3.Avantages et inconvénients	25
3.1 Avantages	25
3.2. Les inconvénients	26
4. Préparation de la semence :.....	26
4.1. Récolte et évaluation du sperme	27

4.1.1. Récolte au moyen du vagin artificiel.....	28
4.1.2 Electro-éjaculation	29
4.2. Examen du sperme :.....	29
4.2.1. Examen macroscopique de la semence	29
4.2.2 Examen microscopique	31
4.2.3 Examen biochimique	31
4.3 Dilution du sperme	32
4.4. Conditionnement et conservation	32
4.4.1. Conservation à court terme	33
4.4.2. Conservation à long terme	35
5. Technique de l'insémination artificielle :.....	35
5.1. Moment de l'insémination artificielle	35
5.2. Procédé d'insémination artificielle	35
5.3. Lieu de dépôt de la semence	35
6. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle:.....	36
6.1. Facteurs liées à l'animale	36
6.1.1. Facteurs zootechnique	36
6.1.2. Problèmes et pathologies	37
6.1.3. Facteurs d'ordre fonctionnel	38
6.1.3.1. Anoestrus	38
6.1.3.2. Involution utérine	38
6.1.3.3. Repeat-Breedings	38
6.1.3.4. Chaleurs irrégulières	39
6.2. Facteurs liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage	39
6.2.1. Eleveur	39
6.2.2. Alimentation	39
6.3. Facteurs liés au milieu	41
6.3.1. Hygiène	41
6.3.2. Type de stabulation	41
6.3.3. Facteurs liés au climat	41
6.4. Facteurs d'ordre technique	42
6.5. Facteurs liés à l'inséminateur	42
6.5.1. Technicité	42

6.5.2. Technique de l'insémination	42
6.5.3. Moment de l'insémination	42
6.5.4 Endroit anatomique de l'IA	42
6.6. Autres facteurs	43
6.6.1. Génétique	43
6.6.2. Effet du niveau de la production laitière et allaitement	43
6.6.3. Gémellité	
6.6.4. Taille du troupeau	44
PARTIE EXPERIMENTALE.....	
MILIEU D'ETUDE.....	44
Présentation du département de Tiaret.....	45
1.Situation géographique.....	45
2.Climat.....	46
MATERIEL ET METHODE.....	47
I.MATÉRIEL.....	47
1.Animaux expérimentaux	47
1.1vaches inséminées	47
1.2Semences utilisées	47
2.Description du troupeau	47
3.Matériel d'identification	47
4.Médicaments et matériel utilisés pour la synchronisation des chaleurs.....	48
5.. Matériel pour l'insémination artificielle	48
II.MÉTHODE.....	49
1.Sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle	49
2.Sélection et traitements sanitaires des vaches à inséminer :.....	50
2.1Sélection des vaches.....	50
2.2Traitement des animaux	50
3Protocole de synchronisation et d'insémination artificielle	51
3.1Synchronisation des chaleurs	51
3.2Surveillance des chaleurs Après le retrait du prid	51
3.3 Insémination artificielle	51
4.Diagnostic de gestation	52
5.Saisie et analyse des données	52

RESULTATS ET DISCUSSION	53
I.PRESENTATION DES RESULTATS	53
1.Sélection, synchronisation, insémination	53
2.Variables intrinsèques influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle	53
2.1 Race de la vache	53
2.2Age de la vache	54
2.3Nombre de lactations	56
2.4Nombre des jours post partum (JPP)	56
3.Variables extrinsèques influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle.....	57
3.1Heure d'insémination artificielle	57
3.2Commune ou communauté rurale	58
3.3Répartition du nombre de l'IA par saison	59
3.4La nature des chaleurs	60
Discussion.....	61
1.Synchronisation des chaleurs	61
2.Taux de réussite de l'insémination artificielle	61
3.Etude des paramètres influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle	62
3.1. Variables intrinsèques à la vache	62
3.1.1. Race.....	62
3.1.2. Age	62
3.1.3. Nombre de lactations	62
3.1.4. Nombre de jours post partum.....	62
3.2. Variables extrinsèques	63
3.2.1. Heure d'insémination artificielle	63
3.2.2. Commune ou communauté rurale	63
Conclusion	
Référence	
Annexes	
Résumé	

Introduction

Introduction :

En vue d'accroître la production laitière, l'Algérie a entrepris d'intensifier le système de production par l'amélioration des conditions d'élevage, par une meilleure couverture sanitaire, et le levé des contraintes. Car, la faible productivité des races locales ne permettent pas de satisfaire la demande des populations d'où une situation d'extrême dépendance vis – avis de l'extérieur en approvisionnement du lait et des produit laitiers **(DIOP, 2009)**.

Pour juguler ce fléau, la seule la seule alternative qui puisse permettre l'augmentation sensible de la production laitière locale, est l'amélioration du potentiel génétique de la race locale par l'utilisation d'outils biotechnologies, l'insémination artificielle(biotechnologie de la 1ere génération) a été identifiée comme un outil de choix pour une meilleure productivité du cheptel bovin africain **(ROBERTS, 1973)**.

Cette technique est l'une des biotechnologies de reproduction les plus largement utilisées dans le monde .coté historique, l'on apprendra que l'avènement de cette pratique remonte aux l'années 1960. A partir de 1998 on a envisagé la généralisation progressive de l'insémination artificielle .considéré comme l'un des outils de diffusion de matériel génétique performant, elle est appliqué principalement pour assurer l'amélioration génétique rapide et sure des performances des animaux domestique .cependant, depuis quelques années on assiste à une dégradation des résultats de celles-ci dans la plupart des pays à travers le monde **(SEERGERS, 1996)**.

La présente étude vise comme objectif, de contribuer à répondre à des questions, à travers l'analyse des facteurs de variations qui influencent le taux de réussite d'IA. bovine dans la région de Tiaret, à savoir :

- Déterminer le taux de réussite de l'IA, par observation des résultats précédents ;
- Identifier et analyser les facteurs influençant l'IA.
- Proposer des solutions d'amélioration du taux de réussite de l'IA en Algérie.

Cette étude comporte deux parties. La première partie qui est consacrée à une synthèse bibliographique porte sur rappels anatomique de l'appareil génital femelle, rappels physiologiques, la maîtrise de la reproduction chez la vache, et l'insémination artificielle et les facteurs de sa réussite. Quant à la seconde, elle est consacrée à la présentation du milieu de l'étude, de la méthodologie, des résultats, de la discussion, et enfin des contraintes et recommandations.

PREMIERE PARTIE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. RAPPELS ANATOMIQUES DE L'APPAREIL GÉNITAL FEMELLE**1. Rappels anatomiques de l'appareil génital de la vache :**

Le rôle de l'appareil génital femelle est plus complexe que celui du mâle. Il ne se limite pas à l'élaboration de gamètes femelles et à leur cheminement. En effet, c'est dans le tractus génital femelle que :

- Le sperme du mâle est déposé ;
- Les gamètes mâle et femelle se rencontrent et que la fécondation a lieu ;
- L'œuf obtenu se développe pour donner un nouvel être vivant. (**INRAP, 1995**)

L'appareil génital de la femelle comprend :

-deux **gonades** ou **ovaires** ayant comme les testicules une double fonction, l'élaboration des gamètes femelle et les synthèses d'hormones femelles ;

- des **voies génitales** : l'**oviducte** lieu de fécondation, l'**utérus** organe de gestation, le **vagin** et la **vulve** organes d'accouplement. (**FLORENCE BATELLIER, ELISABETH BLESBOIS, 2005**) (Figure n°01 et figure n°02);

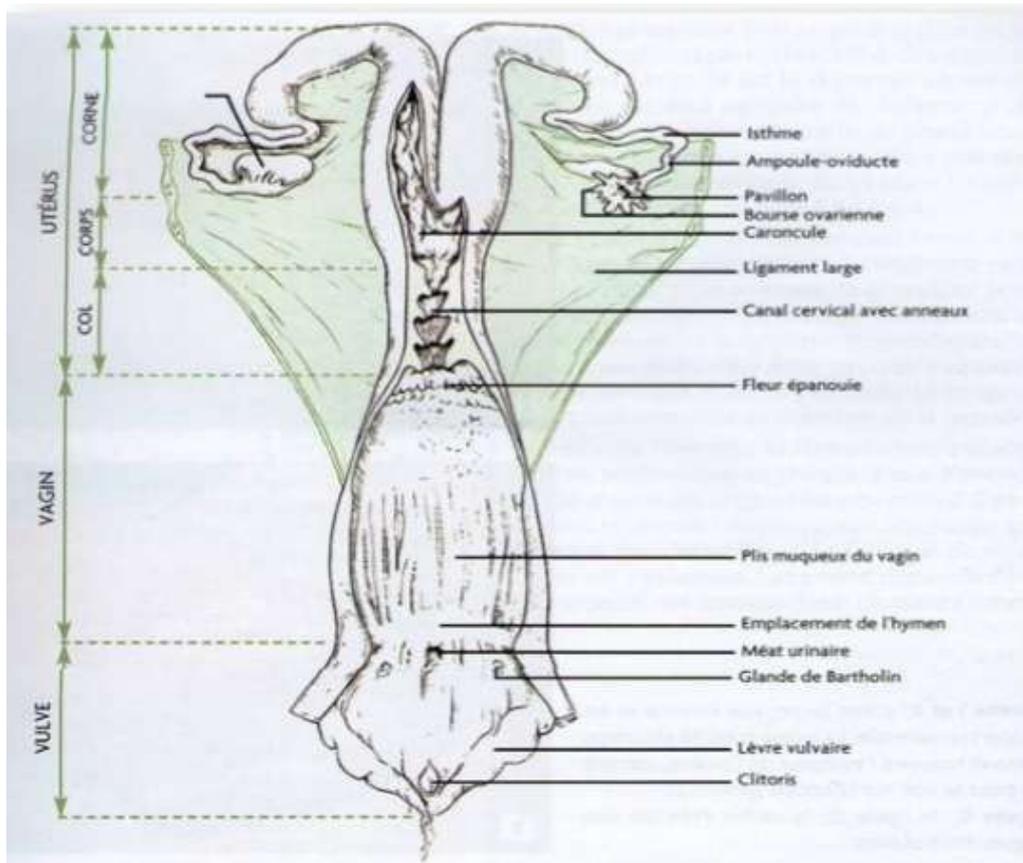


Figure. n°01:Appareil génital de la vache non gravide étalé après avoir été isolé et ouvert dorsalement (INRAP, 1988)

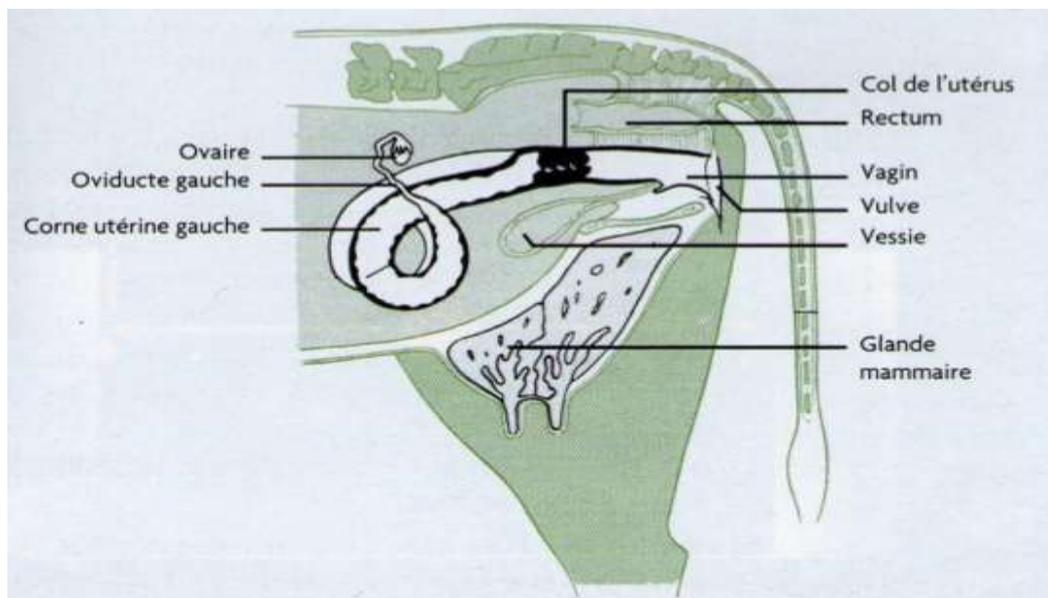


Figure. n°02 :L'appareil génital femelle de la vache (INRAP, 1988).

Tableau n°01 : Anatomie comparée des appareils reproducteurs des mammifères domestiques femelles (INRAP, 1995).

ORGANE	VACHE	BREBIS	JUMENT
Ovaire poids en g. longueur en cm largeur en cm épaisseur en cm	10-20 3,8 2,5 1,5	3,5 1,5 – 1	40-80 7,5 – 3,5
Oviducte longueur en cm	25	15-19	20-30
Utérus type longueur des cornes (cm) longueur du corps (cm) endomètre	Bipartie 35-40 2-4 70-120 caroncules	Bipartie 10-12 1-2 88-96 caroncules	Bipartie 15-25 15-20 Replis longitudinaux Bien marqué
Col de l'utérus longueur en cm diamètre en cm lumière vu du vagin	8-10 3-4 3anneaux parallèles Petit et saillant	4-10 2-3 5à7 anneaux en quinconce petit et saillant	7-8 3,5-4 Plissée Très net
Vagin longueur en cm	25-30	10-14	20-35
Hymen	Mal défini	Bien développé	Bien développé
Vestibule longueur en cm	10-12	2,5-3	10-12

1.1. Section glandulaire ou ovaires :

Les ovaires sont des organes pairs, ovoïdes en forme de rein (figure N°03). Chez la vache, ils sont situés plus bas par rapport à la région lombaire, ils sont placés en dedans du

bord antérieur des ligaments larges. Ils offrent une surface unie de couleur jaunâtre (VAISSAIRE, 1977).

1.2. Section tubulaire :

1.2.1. Les oviductes :

Encore appelés trompes utérines ou salpinx (figure n°03), ils constituent la partie initiale des voies génitales femelles, reçoivent l'ovocyte et assurent la fécondation, très flexueux, ils sont composés d'un infundibulum s'ouvrant sur la bourse ovarique, d'une ampoule, et d'un isthme (HANZEN, 2010).

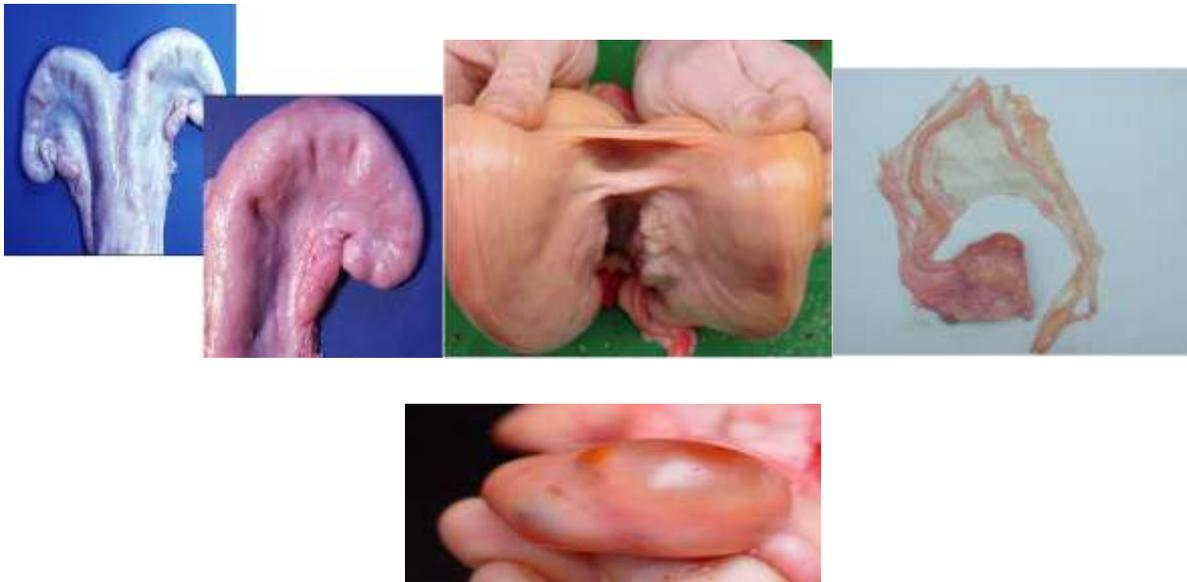


Figure n°03 : Différentes portions du tractus génital de la vache (HANZEN, 2009).

1.2.2. L'utérus :

L'utérus (matrice) est l'organe de la gestation, creux maintenu par le ligament large, composé de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bipartitus chez les ruminants. Les deux cornes s'unissent caudalement et se rétrécissent en direction des oviductes pour donner une inflexion en S. Le col utérin (figure n°04) ou cervix est fibreux et comporte une structure interne dite en fleurs épanouies (HANZEN, 2010).

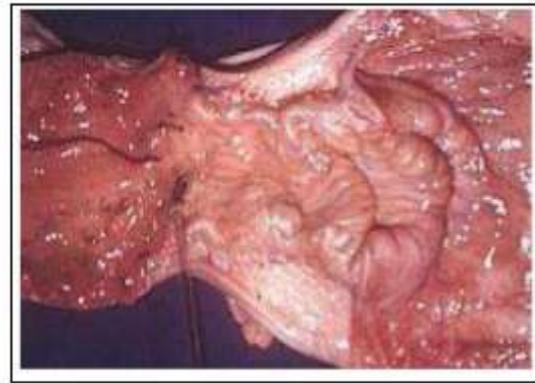


Figure n°04 : La coupe longitudinale du col utérin de la vache (HANZEN, 2009).

1.2.3. Le vagin :

C'est un conduit impair et médian prolongeant vers l'avant le vestibule du vagin, s'insérant crânialement autour du col utérin, vers l'arrière, le vagin c communique avec le vestibule vaginal par l'ostium du vagin, la muqueuse vaginale forme des plis longitudinaux (HANZEN, 2010).

1.2.4. Le sinus urogénital :

Partie commune aux appareils urinaire et génital, se compose de deux parties. La vulve qui constitue la partie externe de l'appareil génital, constituée de deux lèvres vulvaires. Le vestibule du vagin; conduit large et impair dans lequel s'ouvre le vagin et l'urètre (HANZEN, 2010).

II. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES SUR LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

1. Etapes de la vie sexuelle et la puberté :

Quatre périodes chronologiques correspondant chacune à un état particulier de l'ovaire sont décrites chez la vache. Il s'agit d'une période pré-pubertaire, une période pubertaire, une période adulte et une période sénile. La puberté est la période au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction. C'est l'âge auquel l'animal devient apte à produire les gamètes féconds. C'est donc le moment d'apparition des premières chaleurs.

La puberté est atteinte en général lorsque la vache atteint un poids moyen minimum équivalent aux 2/3 de son poids adulte ; soit 60% de celui-ci. L'âge à la puberté varie en fonction du niveau alimentaire, de l'environnement et des facteurs génétiques (**ROBERT C.J. et al. 1993**).

A partir de la puberté et durant la période adulte, il apparaît chez la femelle une manifestation cyclique dénommée cycle sexuel. Selon **NIBART (1991)**, cette cyclicité chez la vache, une fois déclenchée, n'est interrompue que par la gestation, le postpartum et les troubles alimentaires.

2. Cycle sexuel de la vache

Chez tous les mammifères l'appareil génital femelle est sujet à des modifications histo-physiologiques au cours de la vie de la femelle. Elles se produisent toujours dans le même ordre et reviennent à intervalle périodique suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ces modifications ou cycle sexuel commencent au moment de la puberté, se poursuivent tout au long de la vie génitale et ne sont interrompues que par la gestation, le postpartum et le déséquilibre alimentaire. Elles dépendent de l'activité fonctionnelle de l'ovaire, elle-même tributaire de l'action hypothalamo-hypophysaire (**DERIVAUX, 1971**).

Ainsi, trois composantes caractérisent le cycle sexuel qui dure 21 jours chez la vache:

- une composante cellulaire ;
- une composante comportementale ou psychique ;
- une composante hormonale.

2.1 . Composante cellulaire du cycle sexuel :

Elle traduit l'ensemble des phénomènes cellulaires cycliques qui se produisent au niveau de l'ovaire, avec un événement exceptionnel qui est l'ovulation.

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

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

- ❖ **Le pro-œstrus** Cette période dure environ 3 à 4 jours chez la vache. Elle est caractérisée par les processus de croissance et maturation folliculaire qui amènent un follicule du stock cavitaire au stade de follicule mûr. C'est également pendant cette période que se termine la lyse du corps jaune du cycle précédent.
- ❖ **L'œstrus** C'est la période de maturité folliculaire suivie de l'ovulation. Elle se caractérise par des modifications comportementales dites chaleurs ; période où la femelle accepte le chevauchement par le mâle ou par ses congénères. Sa durée est brève chez la vache ; environ 13 à 23 heures (CISSE, 1991).

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

- ❖ **Le met-œstrus** Cette période appelée aussi post-œstrus correspond à la formation et développement du corps jaune (C.J). Cette étape a une durée d'environ quatre (4) jours chez la vache.
- ❖ **Le di-œstrus** Cette étape correspond à la période de fonctionnement du corps jaune, avec sécrétion de la progestérone. Dans certains cas, cette étape peut se prolonger. Il devient alors un anoestrus ou repos sexuel qui peut être lié à la gestation, au déficit alimentaire ou au postpartum.

Cet anoestrus est important chez le zébu et on note 62 % d'anoestrus chez la femelle non gestante (CUQ, 1973). A la fin du repos sexuel, un nouveau cycle reprend par le pro-œstrus (Figure 5)

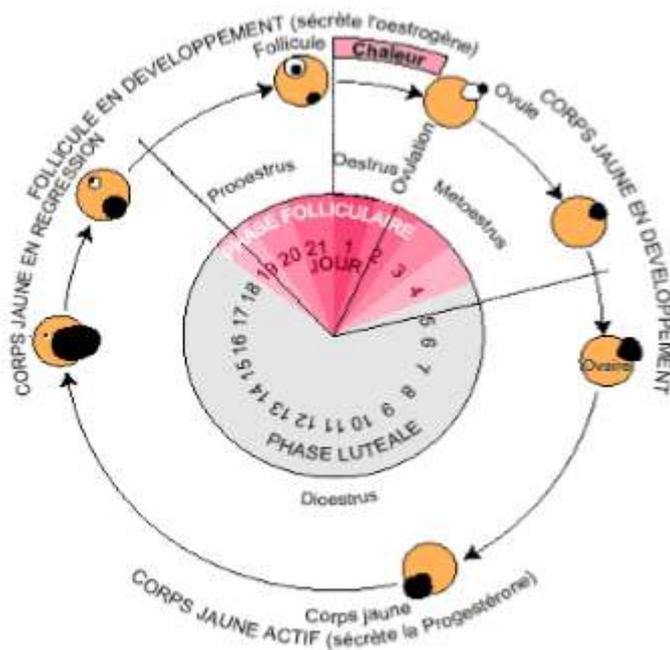


Figure n°5 : Le cycle ovarien chez la vache (1)

2.2. Composante comportementale :

Outre les modifications physiologiques qui accompagnent l'œstrus, les chaleurs se manifestent par des modifications de comportement qui sont les indices les plus importants à considérer dans la pratique :

- Les chaleurs proprement dites sont caractérisées par l'acceptation du chevauchement : **l'immobilisation qui autorise le chevauchement est le seul signe objectif permettant d'affirmer qu'une vache est en chaleur. la durée des chaleurs ainsi définies de façon objective est en moyenne de 18 heures.**
- Cependant, d'autres signes précèdent (de 24-48 heures) et accompagnent les chaleurs proprement dites : tuméfaction de la vulve, écoulement d'un liquide filant, diminution de l'appétit, agitation, meuglement, léchages, flairage, esquisses de combat et de chevauchement. Ces indices sont des signes d'alerte, irréguliers dans leur manifestation, accessoires et peu précis.

Alors que les chaleurs caractérisées par l'acceptation du chevauchement durent 18 heures en moyenne, les modifications du comportement durent généralement beaucoup plus longtemps ; de ce fait, le comportement d'acceptation du chevauchement doit être la base de la détection des chaleurs. (INRAP, 1995)

2.3. Composante hormonale :

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

2.3.1. Les hormones hypothalamiques : La GnRH est l'hormone de décharge de FSH et LH, elle est sécrétée par l'hypothalamus (**GRUYTER, 1988**). Elle joue le rôle dans l'initiation, la régulation et la suppression de la fonction reproductrice. Elle a une sécrétion pulsatile (**CARATY et al. 2001**).

2.3.2. Les hormones hypophysaires FSH et LH : La FSH et la LH jouent un rôle central dans la régulation de la fonction de la reproduction représenté par les activités endocrines et gamétogéniques des gonades. La FSH accompagne la croissance folliculaire jusqu'au follicule dominant et l'ovulation (**ERIKSON et DANFORTH, 1995**). Les principales fonctions de la LH sont la stimulation de la croissance folliculaire, la maturation finale du follicule dominant par la stimulation de la production d'œstradiol, l'induction de l'ovulation et la stimulation de la sécrétion de progestérone par le corps jaune (**BARTOLOME et al. 2005**).

2.3.3. Les hormones ovariennes : Ce sont la testostérone, les œstrogènes, la progestérone (**BONNES et al, 1988**). Les œstrogènes sont sécrétés essentiellement par les follicules de l'ovaire, ils ont pour rôle primordial de provoquer l'œstrus. L'œstradiol stimule la prolifération des cellules de la granulosa et la formation de l'antrum (**PETERS et MC NATTY, 1980**). La progestérone est sécrétée par le corps jaune, elle est l'hormone responsable du maintien de la gestation et exerce un rétrocontrôle négatif sur la production de GnRH, FSH et LH (**GRAHAM et CLARKE, 1997**).

2.3.4. Autres hormones de la reproduction : Elles sont représentées par l'ocytocine formé dans l'hypophyse intervient chez la femelle au moment de la mise bas et de l'éjection du lait (**BONNES et al. 1988**).et les prostaglandines permettant l'éclatement du follicule au moment de l'ovulation, déclenchant la lutéolyse, ils sont essentiellement d'origine utérine (**PETERS et MC NATTY, 1980**).

3. Contrôle hormonal du cycle sexuel :

Les hormones hypophysaires et ovariennes interagissent les unes avec les autres sous le contrôle du complexe hypothalamo-hypophysaire, assurant ainsi la régulation du cycle sexuel. Partant de la fin de la phase lutéale, les principales actions hormonales sont les suivantes (figure 6) :

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

La progestérone exerce sur le complexe hypothalamo-hypophysaire un rétrocontrôle négatif (10) bloquant toute production de GnRH ; le complexe hypothalamo-hypophysaire et l'appareil génital restent au repos tant que la production de progestérone persiste.

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

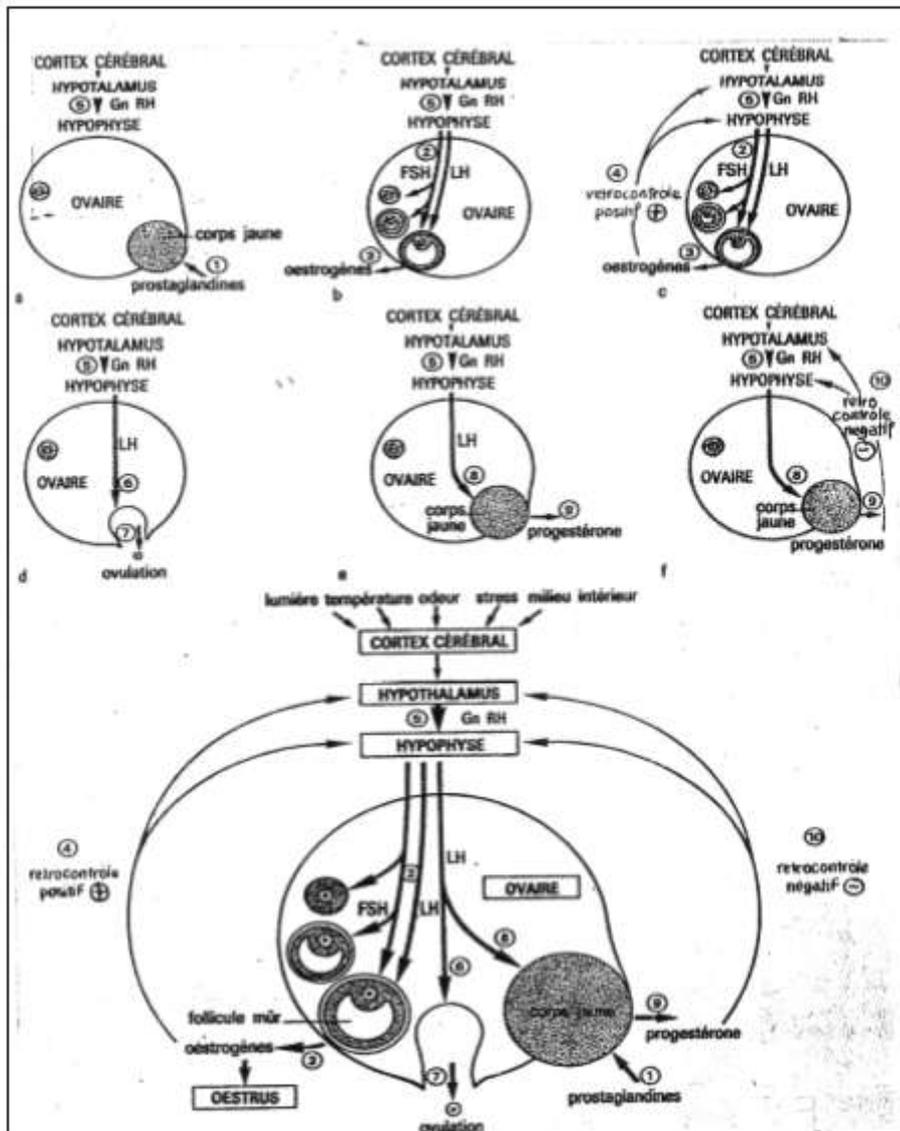


Figure n°06 : Régulation hormonale du cycle sexuel chez la vache (INRAP, 1995)

III. MAÎTRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA VACHE

1. Paramètres de la reproduction :

Le but principale de l'élevage bovins laitiers c'est la production maximale du lait, afin d'atteindre cet objectif il faut respecter la durée entre deux vêlage successifs et l'âge de la vache.

1.1. Age au premier vêlage :

Ce paramètre est utilisé pour les génisses ; il représente l'âge de première mise bas ou l'intervalle naissance première mise bas, il est variable Selon la race, le mode d'élevage... etc. L'âge idéal est entre 27 et 29 mois. (BOUZEBDA, 2007).

1.2. Intervalle vêlage-premières chaleurs :

C'est le retour de la cycliste post partum, en principe les chaleurs ne reviennent qu'après l'involution de l'utérus. La durée est varié selon l'individu, elle est en moyenne de 30 à 35 jours après la mise bas. Cet intervalle ne doit pas dépasser les 60 jours post vêlage (BOUZEBDA, 2007).

1.3. Intervalle vêlage-première insémination :

C'est le nombre de jours entre le vêlage et la première insémination. Il faut éviter l'insémination des femelles avens 40 jours post-partum, car une insémination précoce peut être suivie par une perte embryonnaire ou un avortement. Une insémination tardive peut allonger l'IV-V. L'IV-1ère insémination doit être compris entre 50 et 80 j pour 100% des vaches, soit une moyenne de 70j. Les vaches à anoestrus (dont l'intervalle vêlage à 1ère chaleurs est compris entre 70 et 90 j) ne devaient pas dépasser les 2%, de l'effectif (Bouzebda, 2007 et Benyounes, 2015). L'Intervalle vêlage première insémination doit être compris entre 50 et 80 jours, avec une moyenne de 60 jours (BOUZEBDA, 2007).

1.4. L'intervalle vêlage-insémination fécondante :

C'est la durée entre le vêlage et l'insémination fécondante diagnostiquée comme gestation. Il varie entre 65 à 110 jours avec 85 jours en moyenne, l'idéal est de 90 jours pour avoir un IV-V de 12 mois (BOUZEBDA, 2007).

1.5. L'intervalle vêlage Vêlage :

C'est un critère technico-économique très important pour la production laitière. Sa valeur est double :

- économique : de par son influence sur la production laitière dans la vie d'une vache
- technique : de par son influence sur l'état de l'animal

Un intervalle vêlage Vêlage est en moyenne de 365 jours ou 12 mois ou 1 année, donc il faut respecter l'intervalle vêlage-première insémination et l'intervalle vêlage-insémination fécondante (**BOUZEEDA, 2007 et BENYOUNES, 2015**).

1.6. Le taux de réussite en première insémination : Ce critère expliquant la fertilité du troupeau, 60-90 jours après la première insémination la réussite est le plus souvent attestée par le non-retour en chaleur. On estime qu'il y a infertilité à 50%.L'objectif souhaitable est de 60 %chez les vache et 70 % chez les génisses (**BOUZEEDA, 2007**).

1.7. Le pourcentage des femelles nécessitant trois inséminations ou plus :

Une vache est considérée comme infertile lorsqu' elle nécessite trois inséminations ou plus pour être fécondée .Au niveau d'un troupeau, il y a infertilité lorsque ce pourcentage atteint ou dépasse 20 % (**BOUZEEDA, 2007**).

1.8. Le taux de non-retour en chaleurs(NR) :

Pratiquement, de convention internationale le taux de non- retour à 60-90 j utilisé pour exprimer le résultat de IA, NR60-90j est déterminé par le pourcentage des femelles inséminées pendant une période un mois

$$NR (60-90) = \frac{N-n}{N} * 100$$

$$N = \text{IA 1ère}$$

$$n = \text{IA retour}$$

En conséquence un taux de NR (60-90) idéal est de 60% (**PAREZ, 1987**).

2. Moyens et méthodes de maîtrise de la reproduction bovine

Les moyens et méthodes utilisés pour la maîtrise de la reproduction sont d'ordre médical, zootechnique et chirurgical.

2.1 Moyens et méthodes médicaux

Ils font recours aux progestagènes et aux prostaglandines pour la synchronisation des chaleurs.

2.1.1. Principe de l'induction hormonale des chaleurs

Le principe consiste à bloquer momentanément la décharge cyclique de FSH (Folliculine stimulating hormone) et de LH (luteinizing hormone) en vue d'induire ou de synchroniser la venue des chaleurs. L'induction des chaleurs repose donc sur deux actions :

- L'établissement d'une phase lutéale artificielle par administration de la progestérone ou ses analogues ;

- Le raccourcissement de la phase lutéale normale par administration des prostaglandines ou leurs analogues.

Par ailleurs, dans l'optique d'augmenter le degré de synchronisation, de réduire l'incidence des chaleurs silencieuses, le traitement à base des progestagènes ou des prostaglandines est associé à l'administration d'œstrogènes, de gonadotropines et de PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotropin) en vue de stimuler l'activité ovarienne.

2.1.2. Méthode de synchronisation des chaleurs

Deux méthodes de synchronisation de l'œstrus sont utilisées actuellement :

- l'administration de la progestérone ou de progestagènes ;
- l'administration des prostaglandines ou de leurs analogues.

Néanmoins, dans l'optique d'optimiser la synchronisation des chaleurs, ces substances sont le plus souvent utilisées en association. Ainsi, le protocole le plus utilisé combine les progestagènes, les oestrogènes, la PG2 α (prostaglandine F 2 α) et la PMSG. *f*

- **L'administration de la progestérone ou ses analogues**

Cette méthode consiste à administrer un progestatif qui va bloquer l'évolution du cycle en phase lutéale. La suspension du traitement provoquera l'œstrus en 2 à 3 jours. Si la femelle n'est pas cyclée, le progestatif aura un rôle de corps jaune artificiel et l'arrêt du traitement entraînera la maturation folliculaire et donc l'œstrus.

L'association au traitement par les progestatifs de :

- la PMSG stimulera la maturation folliculaire et l'ovulation ;

- la PGF2 α assurera la lutéolyse d'un éventuel corps jaune. Dans la pratique, les protocoles impliquant la spirale intra vaginale (PRIDND) et l'implant sous cutané (CRESTARND) sont les plus utilisés :

- La spirale vaginale ou PRID (Progesterone Release Intra-vaginal Device) :

C'est une spirale métallique recouverte d'un élastomère siliconé dans laquelle est incorporée de la progestérone et à laquelle est fixée une gélule renfermant du benzoate d'œstradiol. La spirale est placée dans le vagin à l'aide d'un applicateur de spirale. Le retrait de la spirale s'accompagne de l'œstrus dans les 48 heures qui suivent (**DERIVAUX, 1989**). En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

J0 : pose de la spirale ;

J10 : injection de PGF2 α ; *f*

J12 : retrait de la spirale et injection de PMSG ; *f*

J14 : apparition des chaleurs et insémination.

- L'implant sous-cutané ou Norgestomet (CRESTARND) : la mise en place derrière l'oreille d'un implant de 3 de Norgestomet est associée à une injection de Valérate d'œstradiol. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

J0 : pose d'implant et injection de valérate d'œstradiol ;

J7 : injection de PGF2 α ; *f*

J9 : retrait d'implant et injection de PMSG ; *f*

J11 : apparition des chaleurs et insémination.

Ces protocoles sont souvent réalisés sans utilisation de PGF2 α . Dans ce cas, les animaux bénéficieront uniquement de l'action lutéolytique de l'œstradiol. *f*

▪ **L'administration des prostaglandines naturelles ou leurs analogues :**

Elle s'applique aux animaux cyclés en phase lutéale. La prostaglandine F2 α entraîne la destruction du corps jaune(CJ) ou lutéolyse ; ce qui provoque ainsi une chute de la progestéronémie. La prostaglandine F2 α n'est active que sur le corps jaune fonctionnel. En pratique, à l'échelle du troupeau, il est nécessaire de réaliser deux injections à 11 jours d'intervalle (**PAREZ, 1993**).

A la première injection, la prostaglandine assurera la lutéolyse chez les vaches en phase lutéale (C.J > 5 jours) et un nouveau cycle redémarrera ; alors qu'elle n'aura aucun effet chez les vaches à corps jaune non fonctionnel. Onze jours plus tard, les deux lots seront au même stade du cycle et la deuxième injection entraînera la lutéolyse chez toutes les vaches et le groupage des œstrus. En pratique, son protocole d'utilisation est le suivant :

- J0 : première injection de prostaglandines ;
J11 : deuxième injection de prostaglandines ;
J13 - J15 : apparition des chaleurs et insémination.

2.1.3. Intérêts de la synchronisation

Il existe trois principaux intérêts :

- ❖ dans un troupeau où toutes les femelles sont cyclées, le traitement permet de grouper les chaleurs ;
- ❖ dans un troupeau où toutes les femelles ne sont pas cyclées, le traitement permet d'induire et de synchroniser les œstrus ;
- ❖ la synchronisation permet d'inséminer au jour et à l'heure voulu afin d'éliminer l'effet de détection des chaleurs incomplètes ou des chaleurs silencieuses (PAREZ ,1993) et (SOW ,1997).

2.2 Moyens et méthodes zootechniques

Plusieurs facteurs de variation de la reproduction du bétail ont été mis en évidence. Ils sont liés ou non à l'animal et intéressent les deux sexes. Les principaux sont :

- **Le Climat** : La température ambiante élevée est défavorable à la reproduction aussi bien chez les mâles que chez les femelles. Chez plusieurs espèces animales, elle peut provoquer des anoestrus courts, des cycles œstraux anormaux, une chute du taux de fertilité et une mortalité embryonnaire élevée (ABILAY et al ,1974).

-**L'alimentation** : L'alimentation apparaît comme le facteur essentiel de variation de la reproduction du bétail. La sous-alimentation provoque la pseudo hypophysectomie fonctionnelle à l'origine de l'anoestrus, l'hypoplasie ovarienne et de bien d'autres affections. Une alimentation satisfaisante au moment de la mise en place de la gestation permet une amélioration des taux d'œstrus, d'ovulation, de fécondation et une baisse de mortalité embryonnaire.

-**L'animal** : Certains facteurs directement liés à l'animal tel que la race, l'âge, l'état de santé et du mode d'élevage influencent l'activité de reproduction.

2.3 Moyens et méthodes chirurgicaux Souvent traumatiques ils ne sont pas fréquemment utilisés chez les bovins.

3. Détection des chaleurs

La finalité de la maîtrise de la reproduction est l'apparition des chaleurs chez la femelle. Une bonne détection des chaleurs conditionne la rentabilité de l'élevage. Elle permet surtout un choix judicieux du moment de l'insémination. Selon **BANES et HULTNES, (1974)** puis **TRAORE et BAKO (1984)**, les signes de chaleurs sont en général discrets chez les bovins tropicaux. Plusieurs méthodes de détection sont proposées aujourd'hui et sont basées sur:

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

2.1. Observation directe

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

Le tableau montre les principaux signes de chaleurs.

Tableau n°02 : Principaux signes de chaleurs chez la vache (DIADHIOU, 2001).

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

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

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

- **le moment d'observation**: la plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée. De manière à pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à intervalle de 4 à 5 heures pendant la journée (1);

- **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. Observation indirecte

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

▪ Les révélateurs de chevauchement

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

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

- **les systèmes « Kamar » et « Oestruflash »** : 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 Oestruflash(SAUMANDE, 2000)



Figure n°07 : les deux principaux types de détecteur de pression (2)

-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.

- **Les licols marqueurs**

Ces² systèmes s'adressent aux animaux détecteurs. Il s'agit entre autres :

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

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



Figure n°08: Chinmark Bull (3)

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



Figure n°09: Harnais prolapsus bovin en cuir sanglage poitrail (4)

- **du système Sire-Sine** : dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille. Ces deux derniers systèmes sont fixés au niveau de la région sous-maxillaire de l'animal détecteur. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié quotidiennement.

▪ Les méthodes annexes de détection

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

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

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

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



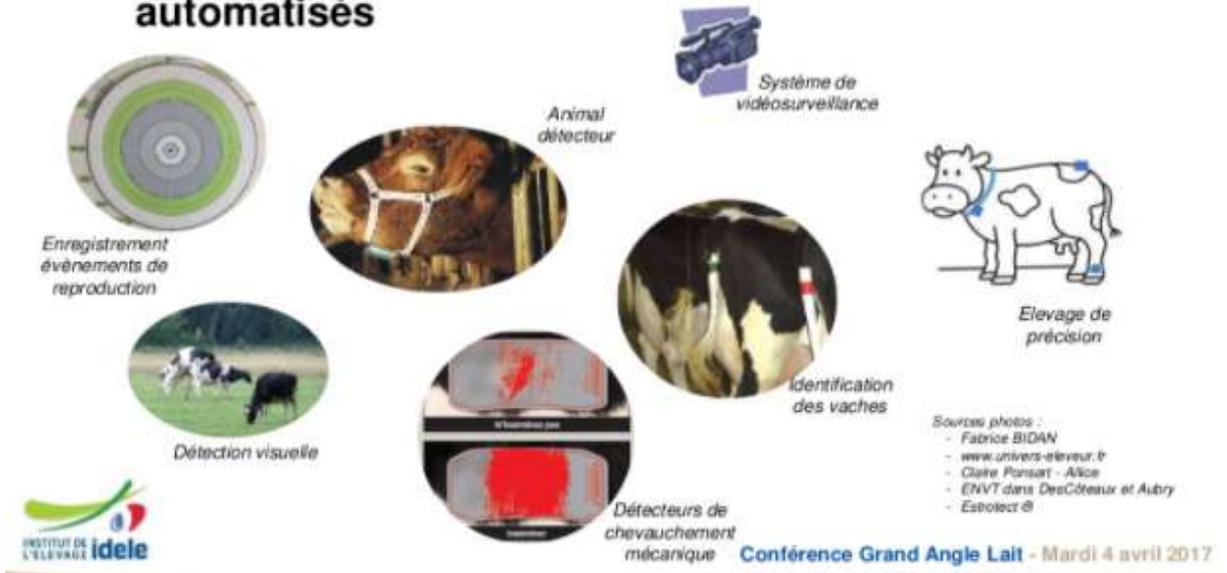
Figure n°10: podomètre AFIAC (5)

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

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

Le levier conduite de la reproduction par la surveillance des chaleurs

- Solutions techniques : du planning ... aux détecteurs automatisés



Détection automatisée des chaleurs : quels outils choisir ?



Figure n°11:automatisation de détection de chaleur (6)

IV. L'insémination artificielle :

1. Définition :

L'insémination artificielle est une technique de reproduction, qui consiste à déposer la semence du mâle dans la partie la plus convenable des voies génitales d'une femelle et au moment le plus opportun à l'aide d'un outil approprié, sans qu'il n'y ait un acte sexuel. La semence est obtenu à l'aide d'artifices variables chez le mâle ayant reçu préalablement un agrément zootechnique et sanitaire.

L'IA est un outil indispensable pour le progrès génétique, et elle est considérée comme la première génération des biotechnologies animales (DIOP, 1993).

3. Historique :

Déjà utilisée par les arabes au XIVème 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 (HANZEN, 2009).

3. Avantages et inconvénients

3.1 Avantages

Les avantages se situent à plusieurs niveaux :

➤ **Avantage d'ordre génétique :**

L'IA permet d'améliorer le progrès génétique. En effet, elle permet une précision élevée par le choix des mâles sur descendance et une forte intensité de sélection pour les mâles. En effet le besoin en mâles reproducteurs pour un nombre déterminé de femelles est beaucoup plus faible qu'en monte naturelle. (JEAN CLAUDE RUKWDOW, 2009)

L'IA donne l'occasion de choisir des taureaux testées qui transmettent des traits désirable à leur descendance (WATTIAUX ,1995)

➤ **Avantages sanitaires :**

Contrôle et diagnostic précoce des problèmes d'infertilité grâce au système de suivi individuelle et permanents des vaches inséminées.

L'IA limite la dissémination des maladies de l'appareil génital (brucellose, trichomonos, la vibriose), d'une part en supprimant l'accouplement, d'autre part en raison des contrôles sanitaires très sévères des males utilisés, en plus l'addition d'ATB ajoute un élément de garantie supplémentaire (BONNE et al, 2005)

➤ **Avantages Economique :**

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

➤ **Avantage pratique :**

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.

3.2 Les inconvénients :

L'insémination artificielle peut entrainer la diffusion des gènes non désirés et/ou Des tares génétiques lorsque le géniteur n'a pas été bien choisi. Ainsi, une perte de gène a été observée lors de la sélection du caractère lait «haute production Laitière», obtenu au détriment de la rusticité, de la longévité et de la fécondité. En outre, elle a favorisé la consanguinité dans les élevages non contrôlés

4 .Préparation de la semence :

4.1 .Récolte et évaluation du sperme :

❖ **Méthode de récolte du sperme :**

Le succès de L'IA est conditionné entre autres par la qualité du sperme récolté.

Plusieurs méthodes de récolte du sperme ont été utilisées, En Pratique, les méthodes les plus couramment utilisées de nos jours sont la récolte au vagin artificiel et l'électro éjaculation

4.1.1. Récolte au moyen du vagin artificiel :

Cette méthode a été mise au point en 1914 par AMANIGA sur le chien. Elle fut améliorée par la suite par KAMAROU NAGAEN en 1930 pour le taureau. Le modèle de vagin actuellement utilisé a été mis au point par WALTON en 1940 (**BIZIMUNGU, 1991**).

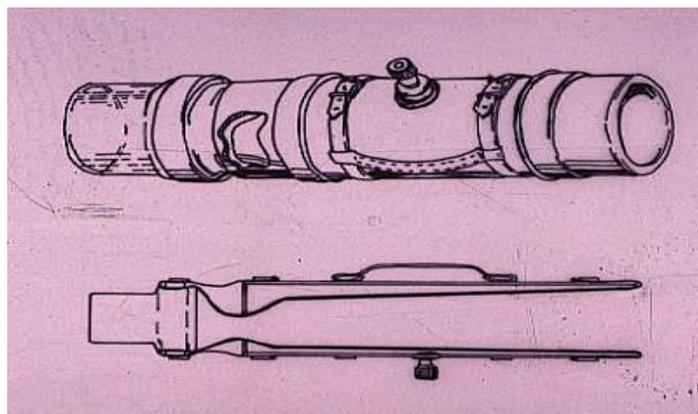


Figure n°12 : Vagin artificiel (RUKUNDO, 2009)

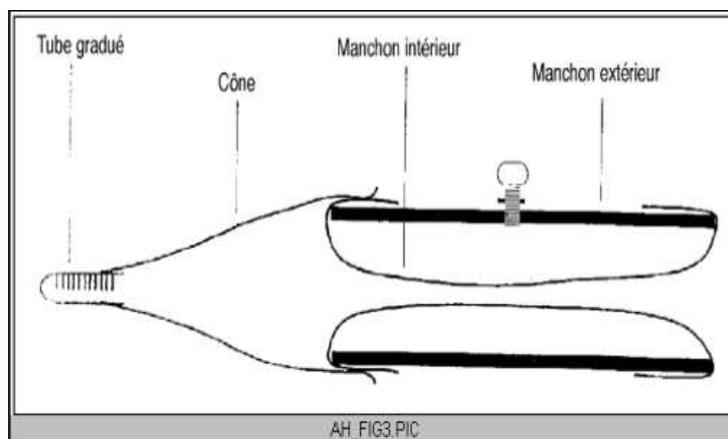


Figure n°13: Vagin artificiel coupe longitudinale (RUKUNDO, 2009)

Cette méthode consiste à faire éjaculer le taureau dans un vagin artificiel au moment de la monte sur une vache en chaleurs ou non, sur un autre taureau ou sur un mannequin (figure n°14). Le vagin artificiel offre toutes les conditions du vagin naturel au moment du coït ; la température doit être d'environ 40 à 42°C, la pression est assurée par insufflation de l'eau tiède par l'orifice du robinet, la lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique pour le sperme.

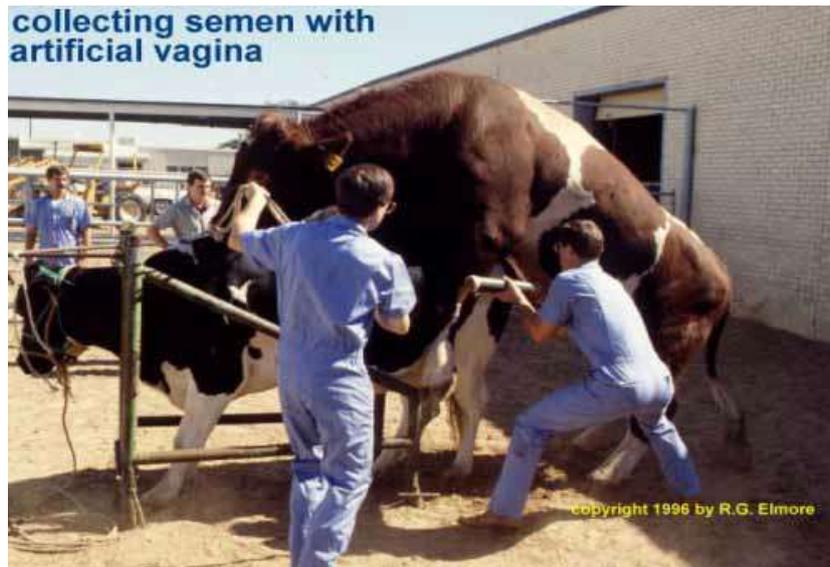


Figure n°14 : Collecte de la semence au moyen du vagin artificiel (ELMORE, 1996 cite par RUKUNDO, 2009)

4.1.2 Electro-éjaculation :

L'électro-éjaculation est une méthode de récolte de sperme par stimulation des vésicules séminales et des canaux déférents à l'aide d'électrodes bipolaires implantées par voie rectale permettant d'obtenir l'érection et l'éjaculation. Cette méthode permet d'obtenir régulièrement les sécrétions accessoires puis, le sperme pur, riche en spermatozoïdes (MBAINDINGATOLOUM, 1982). La figure n°13 montre la méthode d'électro éjaculation.



Figure n°13 : Electro-éjaculation (ELMORE, 1996 cite par RUKUNDO, 2009)

4.2. Examen du sperme :

4.2.1. Examen macroscopique de la semence :

Elle permet d'apprécier le volume, la couleur, la consistance.

❖ Le volume :

Du sperme recueilli par le vagin artificiel varie en fonction de l'âge, de la race, de la préparation du reproducteur, de l'alimentation, et pour un même taureau, des facteurs physiques et l'environnement momentané, le volume moyen est de 4ml (0.5 à 14 ml).

❖ La couleur :

Est habituellement blanchâtre (laiteux et crémeux sont plus des qualificatifs en relation avec la concentration en spermatozoïdes). Certains taureaux fournissent des éjaculats de coloration jaunâtre normale (teneur en carotène). La coloration rose est due à la présence de sang en nature dans le sperme, elle doit faire penser à une lésion de la verge ou de la muqueuse urétrale dans sa portion terminale, alors que la coloration brunâtre est due à la présence de sang altéré traduisant une lésion plus profonde, la coloration grisâtre est due à la présence du pus.

❖ La consistance ou viscosité :

Est reliée à la concentration en spermatozoïdes, l'éjaculat est d'autant plus aqueux qu'il contient moins de spermatozoïdes, la présence de grumeaux, la formation d'un filament glaireux à l'extrémité de la pipette traduisent un sperme pathologique (**PAREZ et DUPLAN, 1987**).

4.2.2 Examen microscopique :

Il permet d'apprécier la motilité, la concentration et la morphologie des Spermatozoïdes d'un échantillon.

La motilité du sperme est estimée à l'aide d'un microscope à plaque chauffante (37°C) immédiatement après son prélèvement. Il faut dissocier la motilité de masse de la motilité individuelle (grossissement différent).

- La motilité de masse ou motilité massale se fait à faible grossissement (x100 à x200). Elle détermine la proportion de spermatozoïdes mobiles : C'est la notion de fourmillement.

- La motilité individuelle est réalisée au fort grossissement (x400). Ce Critère est basé sur l'observation du déplacement des spermatozoïdes. Elle permet d'évaluer le pourcentage de spermatozoïdes vivants.

La motilité constitue un élément très important d'appréciation de la qualité du sperme. En effet, le sperme n'est utilisable que si 60 % au moins de spermatozoïdes sont mobiles mais il est à noter que des éjaculats très mobiles peuvent ne pas féconder ou se congeler. Donc un sperme de bonne qualité présente 60 à 70 % de spermatozoïdes mobiles.

L'appréciation et la notation de la semence sont faites à partir d'une grille.

Tableau n°03: Grille d'appréciation de la motilité (PAREZ, 1987)

NOTE	Appréciation des spermatozoïdes d'un éjaculat
0	Absence des spermatozoïdes (azoospermie)
1	Absence spermatozoïdes vivantes
2	25 % Spermatozoïdes vivants
3	50% Spermatozoïdes vivants
4	75% Spermatozoïdes vivants
5	100% Spermatozoïdes vivants

La concentration en spermatozoïdes du sperme est déterminée par comptage cellulaire à l'aide d'un hématimètre (sperme dilué au 100ièmedans du sérum physiologique formolé à 2%) et par opacimétrie.

La concentration moyenne de l'éjaculat d'un taureau est de 1 milliard de spermatozoïdes par millilitre. Les éjaculats présentant moins de 0,7103spermatozoïdes /ml ne sont pas utilisables (BIZIMUNGU, 1991).

L'étude de la morphologie permet de déterminer les anomalies morphologiques pouvant siéger au niveau de différentes parties du spermatozoïde. La technique la plus utilisée est la coloration à la migrosine-éosine qui permet de déterminer les pourcentages de spermatozoïdes vivants et/ou morts. Ne sont retenus pour L'IA que les spermés ayant moins de 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60% de spermatozoïdes vivants (L'étude de la morphologie permet de déterminer les anomalies morphologiques pouvant siéger au niveau de différentes parties du spermatozoïde. La technique La plus utilisée est la coloration à la migrosine-éosine qui permet de déterminer les pourcentages de spermatozoïdes vivants et/ou

morts. Ne sont retenus pour l'IA que les spermatozoïdes ayant moins de 25% de spermatozoïdes anormaux et plus de 60% de spermatozoïdes vivants (PAREZ et DUPLAN, 1987).

4.2.3 Examen biochimique

Cet examen porte sur le pH du sperme frais et l'activité métabolique des spermatozoïdes. Le pH du sperme normal est de 6,2 à 6,6.

L'étude de l'activité métabolique utilise plusieurs tests dont le plus répandu est l'épreuve à la réductase. Il consiste à déterminer le temps mis par un échantillon de sperme pour décolorer une certaine quantité de bleu de méthylène. Plus ce temps est long, plus la qualité est réduite.

Au total un bon sperme doit être blanchâtre de consistance lacto-crèmeuse, avoir une bonne motilité massale et une bonne motilité individuelle (> 3). Il doit avoir une concentration moyenne 1 000 000 000 de spermatozoïdes/ml avec au moins 60% de spermatozoïdes vivants.

4.3 Dilution du sperme :

Chez les ruminants, l'étape préliminaire visant à séparer la fraction spermatique proprement dite de la fraction constituée des sécrétions des glandes annexes, n'est pas indispensable étant donné que la semence est constituée pour l'essentiel des sécrétions testiculaires.

Le conditionnement du sperme requiert quelques précautions telles que l'utilisation de récipients stériles, de produits chimiquement purs, d'eau distillée, l'absence de chocs thermiques et la mise du sperme à l'abri de l'air et de la lumière.

➤ Les milieux de dilution :

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

➤ Qualités des milieux de dilution :

Les milieux de dilution doivent répondre à un certain nombre de conditions : Leur *pression osmotique* doit être isotonique avec le sperme pour l'espèce en cause et être capable de la maintenir pendant la durée de stockage. Ils doivent renfermer des substances colloïdales (jaune d'œuf, lipoprotéines, lécithines) susceptibles de protéger les spermatozoïdes. Les *substances Tampons* permettent de maintenir un pH favorable aux spermatozoïdes (6.2 à 6.8). Leur présence est plus importante pour le Sperme de taureau et de bélier que celui d'étalon et

de verrat étant donné la concentration élevée en spermatozoïdes et donc la Glycogénolyse élevée du sperme de ces deux espèces qui est responsable d'une diminution rapide du pH.

Les *substances Nutritives* sont censées favoriser le métabolisme, la vitalité et la longévité des spermatozoïdes. Le milieu de dilution doit être Dépourvu *d'agents infectieux* car ils sont préjudiciables à la survie des spermatozoïdes, à la fertilisation et au développement de L'embryon.

➤ **Nature des milieux de dilution :**

On peut distinguer les douleurs à base de jaune d'œuf phosphaté (Milieu de Lardy et Philips) ou citrate (Milieu de Salisbury), à bases de sucres (glucose, fructose : milieux de Kampschmidt, de Chominat, de Dimitropoulos, de Foote), à base de glyocolle et de glycérol (milieu de Roy), de CO₂ (milieu de Van Demark ou IVT : Illinois Variable Temperature) ou et plus classiquement maintenant à base de lait dont certains sont commercialisés (Laiciphos IMT).

➤ **Le taux de dilution :**

Pour le taureau, son calcul est basé sur l'obtention de doses d'insémination renfermant une concentration en spermatozoïdes zoo techniquement acceptable soit 10 à 12 millions de spermatozoïdes par paillette. Estimant à 40 % les pertes Imputables aux processus de congélation-décongélation, il faut donc obtenir au terme de la dilution une concentration moyenne de 20 millions de spermatozoïdes par paillette de 0.25 ml. Cette valeur peut être revue à la baisse ou à la hausse en fonction de La qualité du sperme récolté. Soit la récolte de 10 ml de sperme renfermant 1 milliard de spermatozoïdes par ml. L'objectif étant d'avoir 20 millions de spermatozoïdes par paillette (0.25 ml, 2 mm de diamètre) soit 80 millions de spermatozoïdes par ml, le coefficient de dilution sera de 1 milliard / 80 millions soit 12.5. Pour 10 ml de sperme, le volume final sera donc de 125 ml soit l'utilisation de 115 ml de dilueur. En consultant le tableau 6 on constatera que le nombre de spermatozoïdes par insémination est compris selon les pays entre 10 et 35 millions de spermatozoïdes.

4.4. Conditionnement et conservation :

4.4.1. Conservation à court terme :

L'utilisation directe du sperme dilué de **taureau** suppose une conservation à une température voisine de 5°C. Celle-ci doit cependant pour éviter les chocs thermiques, être atteinte progressivement au rythme moyen de refroidissement de 0.5°C par minute entre 37 et

22°C et de 1°C par minute entre 22 et 5°C. Bien diluée et convenablement refroidie, la semence peut conserver son pouvoir de fécondation pendant 2 à 3 jours.

4.4.2. Conservation à long terme :

- La congélation du sperme de taureau

La congélation requiert l'utilisation d'agents cryoprotecteurs. Classiquement, le glycérol est utilisé pour congeler le sperme. Il n'est pas inutile de préciser qu'étant donné les effets délétères potentiels des agents cryoprotecteurs sur le spermatozoïde, ils doivent être utilisés à une dilution optimale. Ainsi, à la concentration de 4%, le glycérol offre la plus grande mobilité massale des spermatozoïdes du Verrat mais c'est après congélation dans une solution à 1 % que les lésions de leurs acrosomes sont les moins nombreuses. Deux solutions de dilueurs (Laiciphos 10 %, jaune d'oeuf 10 %, eau distillée) sont requises. Elles se distinguent par le fait que la seconde renferme du glycérol à une concentration de 14 %. Le dilueur A est maintenu à 32°C et le dilueur B à 4°C.

a. Phase de refroidissement :

Le sperme est ajouté à la fraction A en deux temps. Dans un premier temps on mélange une quantité égale de sperme et de dilueur A. Ce mélange est après 2 à 3 minutes ajouté au reste du dilueur A. Ce milieu prédilué est alors amené progressivement à la température de 4°C (voir supra). Une fois cette température atteinte, le dilueur B est ajouté au dilueur A en 4 étapes de 15minutes. Il est important en effet de laisser au glycérol le temps de pénétrer dans les spermatozoïdes, ce processus étant

D'autant plus long qu'il s'effectue à basse température. L'équilibration prend donc deux heures environ et la dilution finale de Glycérol sera de 7 %.

b. Conditionnement :

Une fois refroidi, le sperme sera conditionné le plus souvent en *paillettes* voire en ampoules de verre ou de plastique ou en Pellets. Classiquement trois types de paillette sont utilisés. Elles ont toutes une longueur de 133 mm La paillette grosse a un Diamètre compris entre 3.8 et 4.2 mm et un volume de 1.2 ml. La paillette moyenne a un diamètre compris entre 2.5 et 2.8 mm et Un volume de 0.5 ml. La paillette fine (la plus utilisée) a un diamètre compris entre 1.7 et 2.2 mm et un volume utile de 0.25 ml.

Ces paillettes sont constituées d'un cylindre de chlorure de polyvinyle dont une extrémité est obturée au moyen de deux étoupes De gaze entourant un bouchon de matière pulvérulente : l'alcool polyvinylique. Ce dispositif servira de piston lors de l'insémination.

L'autre bout est libre et servira au remplissage de la paillette. Les paillettes sont de couleurs différentes pour en faciliter l'identification. Celle-ci se trouve complétée par l'impression sur le corps de la paillette du nom du taureau, de son numéro d'identification, de la date de récolte et de l'identification du centre d'insémination.

Pour leur *remplissage*, une vingtaine de paillettes sont fixées à un peigne relié à une pompe d'aspiration. Une fois remplies, une légère agitation des paillettes permettra de ménager une place pour l'obturation et la bulle d'air nécessaire pour permettre la dilution du sperme lors de la congélation. Le bouchage s'effectue manuellement ou est plus souvent actuellement automatisée. Il est réalisé au moyen de poudre d'alcool polyvinylique qui une fois humide se transforme en gel ou par sertissage. Une fois le sperme conditionné, les paillettes sont plongées dans de l'eau à 4°C pour permettre l'action du glycérol (*phase de glycerolisation*) et des autres constituants du dilueur. Cette phase contribue également à rendre plus hermétique l'obturation de la paillette.

Les paillettes sont alors disposées sur une rampe de refroidissement en vue de leur *congélation*. Elles sont dans un premier temps disposées dans les vapeurs d'azote à quelques cm au-dessus du niveau d'azote liquide de la cuve. Le refroidissement est obtenu selon une courbe classique à savoir entre 4°C et -10°C un refroidissement de 4°C par minute et entre -10°C et -130°C un refroidissement de 40°C par minute.

Biologiquement, la phase critique est celle comprise entre -10°C et -50°C. C'est entre ces températures en effet que se produisent les phénomènes de cristallisation extra puis intracellulaire et les mouvements d'ions qui en résultent. Au bout de 7 à 9 minutes, la congélation est obtenue et les paillettes sont plongées dans l'azote liquide à -196°C. Il est intéressant de noter que ce type de congélation n'altère en rien le caractère pathogène de germes tels que *Brucella abortus*, *Campylobacter foetus*, *Actinomyces pyogenes* ou *Listeria monocytogenes*. Les paillettes sont stockées dans des Viso tubes, cylindres hexagonaux de couleur variable pour en faciliter le repérage, eux-mêmes placés dans des gobelets plus gros appelés canisters rangés dans des tanks pouvant contenir plusieurs centaines de litres.

Le transport des paillettes se fera dans des containers cryogéniques ou cuves d'azote dont il existe différents modèles de capacité et de propriétés thermiques différentes. Une vérification régulière du niveau d'azote de ces cuves s'impose. Par ailleurs, la température doit toujours y être inférieure à -120°C.

Il est indispensable pour ce faire d'y maintenir un niveau minimal de 5 cm d'azote liquide. L'évaporation sera fonction de la fréquence d'ouverture de la cuve et du temps nécessaire au choix d'une (HANZEN 2009)

5. Technique de l'insémination artificielle :

5.1. Moment de l'insémination artificielle :

L'insémination doit être pratiquée à un moment assez proche de l'ovulation. En admettant que la durée de l'œstrus est de 12 à 24 heures, que l'ovulation a lieu 10 à 12 heures après la fin de l'œstrus et que les spermatozoïdes doivent séjourner pendant environ 6 heures dans les voies génitales femelles, le meilleur moment pour obtenir une insémination fécondante est la deuxième moitié de l'œstrus (**HASKOURI, 2001**).

DIOP (1994) conseille de réaliser des inséminations $9,5 \pm 3,5$ heures après le début des chaleurs. Dans la pratique, les vaches reconnues en chaleurs le matin sont inséminées le soir du même jour, et celles en chaleur le soir sont inséminées le lendemain matin (**BROES, 1995**). Par ailleurs, cette insémination doit de préférence être réalisée pendant les périodes fraîches de la journée. Cependant, **OUEDRAOGO et al. (1996)** ont révélé la nécessité de considérer le génotype de bovin avant de choisir le moment optimal pour l'IA.

5.2. Procédé d'insémination artificielle :

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

- _ Le matériel doit être en bon état pour ne pas blesser la femelle ;
- _ Le matériel doit être stérile ; l'intervention doit être faite avec douceur car l'utérus est fragile.
- _ La semence en paillette est décongelée dans l'eau tiède (35° - 37° C) pendant 15-30 secondes. Puis elle est introduite dans le pistolet de CASSOU ;
- _ Le bout thermo-soudé vers l'avant est sectionné et le pistolet est revêtu d'une gaine plastique puis d'une chemise sanitaire. Dans sa réalisation, une main gantée saisit le col de l'utérus par la voie rectale pendant que l'autre main saisit le pistolet de « CASSOU » et l'introduit au travers des lèvres vulvaires ;
- _ Le col de l'utérus est ainsi cathétérisé et la semence est déposée au niveau du corps utérin

5.3. Lieu de dépôt de la semence :

Le dépôt de la semence dans les voies génitales femelles tient compte non seulement des conditions d'éjaculation, mais aussi du fait que la semence est diluée. Ce dépôt peut être réalisé à différents niveaux : cervix, corps, les cornes utérines ou alors dans certain cas au

niveau de la jonction utéro-cervicale (3ème repli). Cependant, le lieu préférentiel reste le corps utérin.

Selon **KAMGA (2002)**, le dépôt dans les cornes utérines présente plus de risques de traumatisme et d'infection de l'utérus.

6. Facteurs de réussite de l'insémination artificielle :

Tableau n°4: Tableau récapitulatif des facteurs de réussite de l'IA (**HASKOURI, 2000**)

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

6.1. Facteurs liées à l'animale :

6.1.1. Facteurs zootechnique :

L'état corporel ou body condition scoring (BCS) est une méthode d'estimation des réserves adipeuses et musculaires des animaux les notations sont de 0 à 5.

Une note de 0 implique un état cachectique, 1 état très maigre, 2 états maigres, 3 états normaux ou bon, 4 états gras et 5 états très gras (**LAUDRELLE, 1974**),

Le taux de réussite à la première insémination apparaît significativement inférieur (D'environ 10%) chez les vaches mettant basses avec une note d'état corporel insuffisante (2,5), les femelles dont la note d'état est supérieure à 3,5 en vêlage ou en première insémination présentent un intervalle V.IAF significativement réduit par rapport aux autres animaux au même stade

6.1.2. Problèmes et pathologies :

a). Rétention placentaire :

La rétention placentaire, encore appelée rétention des annexes fœtales ou non délivrance, est définie par un défaut d'expulsion des annexes fœtales après l'expulsion du fœtus au-delà d'un délai considéré comme physiologique,

La rétention placentaire a une fréquence comprise entre 1,96 et 55%, les facteurs prédisposant et déterminant de la rétention placentaire ont été analysés par différents auteurs (**BADINAND ET SENSENBRENNER, 1984**).

L'avortement, l'accouchement dystocique, la césarienne, la fièvre vitulaire, constituent parmi d'autres des facteurs prédisposant à la rétention placentaire, elle a été également imputée à un état corporel excessif des animaux (**LAUDRELLE, 1974**), à des carences en vitamines et minéraux, la rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrite (**BIRGASE et al. 1990**) et acétonémie (**KEY, 1978**), elle entraîne un échec pour l'insémination.

b). Métrite :

Sont des inflammations de l'utérus caractérisées par une fréquence comprise entre 2,5 et 3,5% (**GROHN ET AL. 1990**), Cette fréquence varie avec la saison et le caractère dystocique de l'accouchement ou la manifestation de complications placentaires ou métaboliques,

les aspects qualitatifs et quantitatifs de la ration distribuée pendant le tarissement ne peuvent être négligés (**HANZEN, 2006**). Ces affections empêchent la progression des SPZ et la vie de l'embryon (**BENCHARIF et TAINURIER, 2003**). Les métrites s'accompagnent d'infertilité et d'infécondité et une augmentation du risque de réforme, elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, des lésions ou encore des kystes ovariens (**DOHOO et MARTIN, 1984**).

c). Pyomètre :

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

d). Vaginite :

Est due à des traumatismes des non délivrances et du prolapsus vaginal, souvent entraîne une stérilité temporaire (HENZEN, 2007).

6.1.3. Facteurs d'ordre fonctionnel :**6.1.3.1. Anoestrus :**

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

6.1.3.2. Involution utérine :

L'involution utérine se définit comme étant le retour de l'utérus à son poids et à sa taille l'avant parturition (FISHER et al.1998), les hormones intervenant dans le contrôle de l'involution utérine sont représentées essentiellement par les PGF2 α et secondairement par les œstrogène, la durée d'involution utérine et cervicale est normalement d'une trentaine de jours, elle est soumise à l'influence de divers facteurs tels que : le nombre de lactation, la saison ou la manifestation par l'animal des complications infectieuses ou métaboliques au cours du postpartum (HANZEN, 2006), les facteurs infectieux à l'origine d'un retard réduirait de manière significative la fertilité ultérieure de la vache (HANZEN ,2007).

6.1.3.3. Repeat-Breedings :

Désignant à l'origine les femelles non fécondées après trois inséminations fait sur des cycles de dure normale de 18à24jours (HANZEN ,2003).

6.1.3.4. Chaleurs irrégulières :

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

6.2. Facteurs liés à l'éleveur et aux conditions d'élevage :

6.2.1. Eleveur :

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

6.2.2. Alimentation :

La reproduction est la première fonction affectée par toute erreur alimentaire, ainsi selon diverses études menées en France rapportées par (**COURTOIS ,2005**), l'alimentation est responsable de près de 60% des troubles de la reproduction, et de nombreux auteurs ont signalé que la fertilité de la vache peut être très largement influencée par la nutrition au moment de l'IA, ceci peut se produire à la suite d'un changement du régime alimentaire, ou encore après une perte de poids de l'animal (**HARESING, 1981**).

Déficit énergétique

a). **Durant le tarissement** : Le déficit énergétique est responsable pour **COURTOIS (2005)** de plus de la moitié des échecs à l'IA.

Un bilan énergétique négatif pendant cette période se traduit par amaigrissement de l'animal et une insuffisance de l'état corporel au moment du vêlage (**COURTOIS ,2005**), or d'après **TILLARD (2007)**, cette perte de poids avant vêlage est associée à une durée d'anoestrus plus longue, des mises bas lentes et difficiles, des retentions placentaires, des métrites ou de boiteries, mais aussi une aggravation du déficit énergétique post vêlage.

b). Début de lactation :

Le déficit énergétique en début de lactation semble être le facteur alimentaire ayant le plus d'impact sur la reproduction des vaches laitières (**HANZEN, 2003**). D'autre part une lactation élevée associée à une insuffisance énergétique favorisent l'hypoglycémie et concourent indirectement à perturber la reprise de l'activité ovarienne.

+ Déséquilibre d'azote :

Le déficit et l'excès sont tous deux pénalisants pour la reproduction, cependant les carences en azote ne peuvent être impliquées dans la reproduction que lorsqu'elles sont fortes et prolongées (**ENJALBERT, 1998**). Mais les conséquences d'un excès d'azote dégradable sont plus fortes et plus nombreuses, elles entraînent selon (**ENJALBERT, 1998**) Un déficit énergétique accru en raison de la consommation d'énergie par le foie pour la détoxification de l'ammoniac absorbé par la muqueuse ruminale.

+ Déséquilibre en minéraux, vitamines et oligo-éléments :

Trois principaux minéraux de l'alimentation de la vache laitière sont impliqués dans les problèmes de reproduction :

a). Déséquilibre en minéraux :

- ✓ **Calcium** : Hypocalcémie semble souvent être associée à la rétention placentaire, au retard d'involution utérine, et finalement aux métrites (**KAMGARPOUR et al. 1999**), mais des prolapsus utérins, des difficultés au vêlage et une fréquence accrue des kystes ovariens, ont également été signalés par (**TILLARD, 2007**).
- ✓ **Phosphore** : Une diminution des apports en phosphore induit également une baisse de la fertilité ou un allongement de la période d'anoestrus, lorsque le déficit excède les 50% des besoins, une augmentation de la fréquence de la Repeat-Breedings, des kystes ovariens et des anoestrus sont ainsi observés (**TILLARD, 2007**).
- ✓ **Magnésium** : Un déficit en apports se traduit par une baisse du taux de réussite de l'IA, un allongement de l'intervalle V-IAF, une fréquence plus élevée de retard d'involution utérine et de rétention placentaire (**TILLARD, 2007**).

b). Déséquilibre en Oligo-éléments et vitamines :

Les carences en cobalt, cuivre, iode, sélénium, vitamine A peuvent affecter les performances de reproduction (TILLARD, 2007). D'après HARRISSON et COLLABORATEURS (1984),

Une carence en sélénium augmenterait le risque des kystes ovariennes. Une carence en vitamine A, affecte d'avantage le développement fœtal que la fonction ovarienne, se traduisant par une diminution de taux de réussite de l'IA.

6.3. Facteurs liés au milieu :

6.3.1. Hygiène :

La majorité des éleveurs ne respectent pas les normes d'hygiène des étables à savoir l'aération, l'état et la fréquence de changement de litière, ce qui affecte la fécondité du troupeau (Mérite) et réduit la réussite de l'IA (BELEKHEL, 2000).

6.3.2. Type de stabulation :

Le type de stabulation a un effet sur la réussite de l'IA, à travers la détection des chaleurs (BELEKHEL, 2000). Le contact avec des taureaux peut stimuler l'instinct sexuel et la fonction ovarienne. L'exercice journalier semble accélérant l'involution de l'utérus après le vêlage et le retour à une fertilité normale (HANZEN, 2003).

6.3.3. Facteurs liés au climat :

a). Température :

L'effet de la température sur les performances de reproduction se traduit par une diminution des signes des chaleurs, par l'augmentation de la progéstonémie et la diminution de la concentration des œstrogènes (HANZEN, 2003). La température peut également exercer un effet néfaste sur la fécondation et la survie de l'embryon, un allongement des cycles attribués à la mortalité embryonnaire est constaté lorsqu'on expose les animaux à de fortes températures (2 à 6 jours après l'IA) (CAVESTANY et al, 1985).

b). Saison :

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

6.4. Facteurs d'ordre technique :

❖ Défaut de détection de chaleurs :

La détection des chaleurs semble être le principal facteur responsable des pertes économiques en reproduction (**BRASSARD et al. 1997**), une mauvaise détection contribue selon (**HANZEN ,2003**) à augmenter le délai nécessaire à l'obtention d'une gestation, dans certains cas même avec de très bonnes conditions de détection, l'efficacité effective dépend des vaches ; œstrus raccourci, manifestations nocturnes et chaleurs silencieuses ; ces dernières sont plus fréquentes en hiver surtout en stabulation entravée (**WILLIANSOON ,1987**). Elle constitue après l'alimentation le second facteur d'infertilité dans les élevages laitiers ayant recours à l'IA (**COURTOIS, 2005**).

6.5. Facteurs liés à l'inséminateur :

6.5.1. Technicité :

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

6.5.2. Technique de l'insémination :

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

6.5.3. Moment de l'insémination :

▪ Le moment de l'insémination par rapport à la date du vêlage :

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimale dépend du choix de la première insémination au meilleur moment post-partum (**HANZEN, 2003**), la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60ème jour du post partum et se maintient entre le 60ème et le 120ème jour, puis diminue par la suite (**HILLERS et al. 1984**) (**Eldon et Olaffson, 1986**).

L'insémination effectuée avant le 40ème jour post-partum n'est suivie de fécondation que dans 30% (**SOLTNER, 2000**), la réduction d'un jour du délai première insémination

s'accompagne d'une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (ETHERINGTON et al, 1985).

▪ **Le moment de l'insémination par rapport à l'œstrus :**

La variation de la durée des chaleurs, du moment de l'ovulation, ainsi que la difficulté de la détection des chaleurs conduisent à un échec de la conception causée par une insémination faite à un mauvais moment par rapport aux chaleurs (SOLTNER, 2000).

Depuis longtemps, il est recommandé de respecter un intervalle moyen de 12h entre la détection des chaleurs et l'insémination (BARRET et CASIDA, 1986), l'avantage met l'accent sur l'importance du moment de l'IA par rapport à l'ovulation qui conditionnerait plus le risque d'absence de fertilisation ou fertilisation anormale conduisant à une augmentation de la mortalité embryonnaire (LABEN et al, 1982).

4.5.4. Endroit anatomique de l'IA

Les techniques de la mise en place de la semence visent à la déposer le plus en avant possible dans les voies génitales femelle (GILBERT et al, 2005), selon (KENNY et COLLABORATEURS, 2002), il y a réduction du taux de conception de 22% si l'insémination ne dépose pas la semence dans l'utérus.

6.6. Autres facteurs :

6.6.1. Génétique :

L'héritabilité des performances de reproduction est d'une manière générale considérée comme faible puisque comprise entre 0,01 et 0,05, il serait donc très difficile de réaliser un programme de sélection basé sur ces paramètres (HANZEN, 2003), il a été mis en évidence dans différentes études une corrélation génétique négative chez les bovins entre la fertilité femelle et la production du lait, cette corrélation génétique avec la production mesurée au début de lactation est défavorable (-0,3 à 0,5) de sorte qu'une sélection orientée uniquement vers la productivité laitière dégrade probablement le taux de réussite de -0,3 à -0,5 point par an (BOUCHERD, 2003).

6.6.2. Effet du niveau de la production laitière et allaitement :

- **Production laitière :** La production laitière serait reliée négativement au retour à une augmentation en début de lactation est négativement corrélé avec l'expression des

chaleurs vêlage-insémination artificielle d'un troupeau sont d'autant plus faibles que la production laitière y est forte, la production laitière à l'IA présente une influence significative sur la mortalité embryonnaire tardive, plus fréquente chez les vaches fortes productrices (**GROHN et al. 1990**).

- **Allaitement** : De nombreuses observations hormonales ou zootechniques rapportées par **HANZEN(2007)**, confirment l'effet inhibiteur de la succion du pis sur la reprise d'une activité ovarienne au cours du post-partum, une vache allaitante a donc 8,1 fois plus risque d'être en anoestrus à 60j post-partum qu'une vache tarie (**BIRGASE et al, 1990**), l'allaitement se traduit notamment par une réduction de la sécrétion de GnRH et de la sensibilité hypophysaire à l'action stimulatrice de cette dernière (**HANZEN, 2007**).
- **Numéro de lactation** : La baisse de la fertilité s'accroît avec la parité et entre la 1^{er} et 2^{ème} IA, et la 1^{er} parité elle est expliquée par un bilan énergétique plus faible (consommation plus faible) et aux besoins énergétiques pour la lactation et la croissance (**BOUCHERD, 2003**).

6.6.3. Gémellité :

La gémellité des bovins est jugée pénalisante à cause de la réduction du poids à la naissance de chaque veau (-20% par rapport un veau simple), de l'augmentation de la mortalité, et des problèmes d'intersexualité dus au free-martinisme (**COLEMAN et al, 1985**).

6.6.4. Taille du troupeau :

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

DEUXIEME PARTIE
ETUDE EXPERIMENTALE

MILIEU D'ETUDE

PRÉSENTATION DU DÉPARTEMENT DE TIARET

1. Situation géographique de la wilaya de Tiaret :

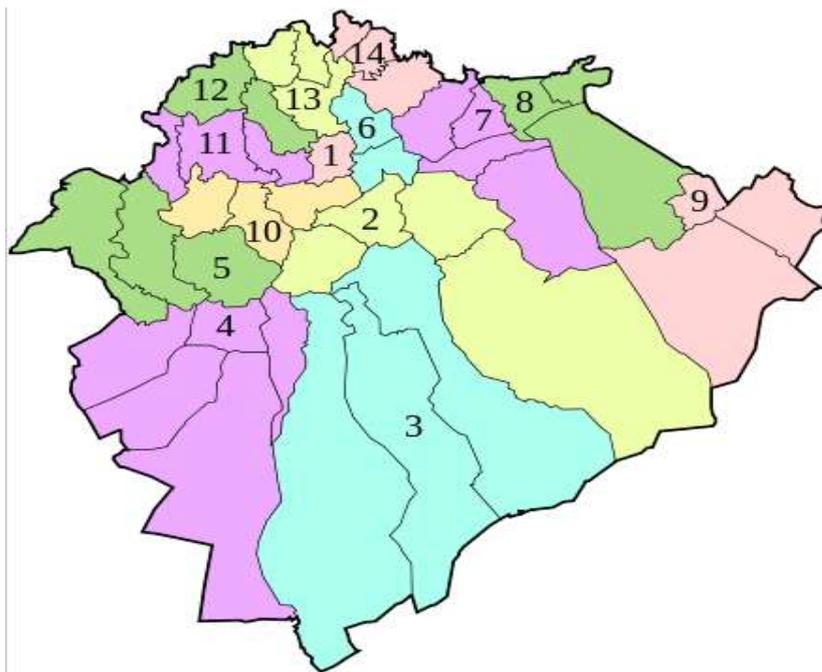
La wilaya de Tiaret (/tja.ʁɛt/ ; en arabe: ولاية تيارت; en berbère: ⵜⴰⵎⴰⵏⵜ ⵜⴰⵏⵓⵔⵉⵜ ⵜⴰⵏⵓⵔⵉⵜ) est une wilaya algérienne située à l'ouest du pays dans la région des hauts plateaux. C'est une région à vocation agro-pastorale.

La wilaya de Tiaret est située à l'ouest de l'Algérie, elle est délimitée :

- au nord, par les wilayas de Tissemsilt et de Relizane ;
- au sud, par les wilayas de Laghouat et de El Bayadh ;
- à l'ouest, par les wilayas de Mascara et de Saïda ;
- à l'est, par la wilaya de Djelfa. (7)



Figure n°16 : Localisation de la Wilaya de Tiaret (7)



1. Tiaret • 2. Sougueur • 3. Aïn Deheb • 4. Aïn Kermes • 5. Frenda • 6. Dahmouni
 • 7. Mahdia • 8. Hamadia • 9. Ksar Chellala • 10. Medroussa • 11. Mechraa
 Safa • 12. Rahouia • 13. Oued Lilli • 14. Meghila.

Figure n°17: Daïras de la wilaya de Tiaret (7)

2. Climat :

La wilaya de Tiaret (Algérie occidentale) se trouve à 1150 m d'altitude, son climat se caractérise par 02 périodes à savoir : un hiver rigoureux et un été chaud et sec avec une température moyenne de 37,2°C. Un été chaud et sec avec une température moyenne de 24°C. En période normale la wilaya de Tiaret reçoit 300 à 400 mm de pluies par an, avec une fluctuation saisonnière de la pluviométrie allant de 157 mm en hiver à 31 mm en été. Elle appartient à l'étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais où le climat est du type méditerranéen. Le relief qui est hétérogène, est matérialisé par : une zone de montage au Nord ; des hautes plaines au Centre ; des espaces semi-arides au Sud (68,44%). La wilaya recèle d'importantes potentialités naturelles et notamment 1.609.900 Ha de terres agricoles, 142.966 Ha de zones steppiques et d'une zone forestière de 142.422 Ha. La superficie agricole totale est réparties à raison de 704.596 Ha agricoles utiles dont 14.561 Ha en irrigué et un million d'hectares en steppe, parcours, alfa et forêts. Elle est dominée par le système «céréales-élevage » dont l'intégration constitue l'essentiel de la production agricole et de la croissance économique. (8)

MATERIEL ET METHODE

I. MATÉRIEL

1. Animaux expérimentaux

Les animaux utilisés au cours de notre étude comprennent des vaches inséminées par des semences issues des taureaux reproducteurs testés et indexés.

1.1. vaches inséminées

Notre étude a porté sur 36 vaches dans la wilaya de Tired et ses différents départements sur **la base de critères de sélection fixés pour adhérer au programme d'IA (voir ci-dessous)**. Ces vaches sont réparties comme suit : 30.55% bovins laitiers améliorés, 27.78 % prim Holstein et le reste étant de vaches locales 25%, montbéliarde 13.88%, flekvieh 2,7%, (Annexe I).

Toutes les femelles sont conduites au pâturage naturel ou sont nourries avec de la paille de blé ou d'avoine pendant la journée. Elles retournent en enclos au coucher du soleil où elles sont suivant les moyens des éleveurs : soit complémentées avec de l'aliment bétail commercial pour certaines ou alors non complémentées pour les autres.

1.2. Semences utilisées :

Les semences utilisées lors de notre programme sont celles des taureaux d'élites sélectionnés (de race Montbéliarde et Holstein) ; elles sont conservées dans des bonbonnes contenant de l'azote liquide à -196°c (Annexe II).

2. Description du troupeau :

Dans la wilaya de Tiaret, le système traditionnel ou semi extensif est dominant. Il est caractérisé par le pâturage et des rations complémentaires. Cette pratique est très fréquente chez les éleveurs dans notre région.

3. Matériel d'identification :

L'étape d'identification des animaux est importante, car elle permet de pouvoir suivre l'animal tout au long de la campagne d'insémination et bien après lors du suivi des animaux inséminés. Le matériel utilisé pour l'identification comprend des boucles auriculaires en

plastique avec la mention du numéro d'identification de la vache en fonction du département de la wilaya.

4. Médicaments et matériel utilisés pour la synchronisation des chaleurs

L'induction et la synchronisation médicamenteuse des chaleurs nécessitent trois composés hormonaux. D'autres produits ont été utilisés notamment pour le nettoyage et l'asepsie de la zone de manipulation et du matériel, ainsi que pour lubrifier les voies génitales des vaches.

Il s'agit des composés suivant :

- Delta PRIDND; (Progesterone Releasing Intravaginal Device). C'est un dispositif intravaginal en forme delta (triangulaire) imprégné en progestérone. Il est composé de 1,055g de progestérone uniformément répartie dans un élastomère en silicone inerte.
- SynchronateND ; solution injectable de prostaglandine F deux alpha, qui est l'analogue de synthèse de PGF₂ α naturel. Il possède une double action (lutéolytique et utérotonique), et se présente sous forme d'un flacon de 20ml d'une solution contenant 25mg de principe actif pour une administration intramusculaire ;
- Folligon^{®ND} : solution injectable contenant 1000 UI de PMSG. Selon la dose il peut soit induire les chaleurs et favoriser l'ovulation normale (500 UI) ; soit induire une super ovulation (2000 UI). Il se présente sous forme de flacon contenant un lyophilisat de PMSG (gonadotrophine sérique) destiné à recevoir 5ml d'une solution physiologique. Il est administré en intramusculaire. Pour induire les chaleurs, nous avons utilisé la dose de 500 UI de PMSG en intramusculaire ;
- Gel lubrifiant stérile : c'est un gel lubrifiant ;
- BETADINE ND : solution antiseptique iodée;
- Savon de Marseille : pour nettoyer la zone génitale de la vache ; -Applicateur PRID ND pour la mise en place des spirales ;
- Eponges en mousse.

8. Matériel pour l'insémination artificielle

Le matériel pour l'insémination artificielle est constitué de:

- Un pistolet de Cassou ;
- Une gaine protectrice ;

Une chemise sanitaire ;

Une pince ;

Une paire de ciseaux ;

Un thermos avec de l'eau tiède (37°C) pour décongeler la semence et un testeur de température ;

Des gants de fouille légère et sensible ;

Autre matériel : bottes et corde pour la contention des animaux.

9. Fiche d'enquête des animaux synchronisés et inséminés :

Sont enregistrés sur un registre de l'inséminateur. Le caractère de sélection concerne l'identification de la vache et de son propriétaire, les paramètres de reproduction de la vache (âge, race, nombre des JPP, état ovarien) la localisation du centre d'insémination (région, département, commune) ainsi que la date d'insémination (Annexe III).

La fiche de synchronisation et insémination dont les informations concernent le protocole de synchronisation, les dates de mise en place du delta prid, d'injection de PG, de retrait du delta prid, d'insémination artificielle, du diagnostic de gestation, les informations sur l'identification des animaux, la synchronisation des chaleurs et l'insémination artificielle (Annexe III). Ces informations enregistrées nous ont permis d'apprécier l'influence des différents paramètres étudiés sur le taux de gestation.

II. MÉTHODE

Notre étude s'est réalisée pendant la période allant de septembre 2019 à avril 2021.

La méthodologie comprend plusieurs étapes qui se suivent dans l'ordre chronologique. Il s'agit des étapes de :

- ✓ La sélection et le traitement des vaches à inséminer ;
- ✓ La synchronisation des chaleurs chez vaches sélectionnées;
- ✓ L'insémination des vaches; et le diagnostic de gestation.

1. Sensibilisation des éleveurs sur l'insémination artificielle :

L'insémination artificielle n'est pas toujours acceptée dans son principe. Certains éleveurs veulent leurs propres taureaux sous prétexte que l'insémination artificielle entraîne des problèmes de reproduction et aussi de religion. Ainsi, il est important de procéder à une

organisation des séances de sensibilisation et d'information sur l'insémination artificielle. Ces séances de sensibilisation des éleveurs sont organisées bien avant le démarrage des inséminations. A cet effet, on assiste à une mobilisation des inséminateurs en collaboration avec les agents des services régionaux d'élevage, les inspecteurs des services départementaux d'élevage et les éleveurs.

Les objectifs du programme, les critères de sélection et la conduite des vaches inséminées ainsi que des produits de l'insémination sont également abordés au cours de ces rencontres. Les éleveurs désirant bénéficier de l'insémination artificielle doivent respecter les conditions suivantes :

- être volontaire et intéressé par l'insémination artificielle ;
- s'engager à respecter le calendrier du travail et ses contraintes ;
- accepter la stabulation ;
- faire une complémentation alimentaire et assurer les soins aux animaux (déparasitage, vaccination, etc.) ;
- avoir de la main d'œuvre pour la contention des animaux.

2. Sélection et traitements sanitaires des vaches à inséminer :

2.1. Sélection des vaches :

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

- ✓ être âgées de plus de deux (2) ans ;
- ✓ avoir un bon embonpoint minimum 2,5 ;
- ✓ être non gestantes ;
- ✓ disposer d'un appareil génital fonctionnel et être en bonne santé ;
- ✓ un minimum de quatre-vingt-dix (60) jours post-partum.

Tous les renseignements ont été obtenus sur la base de l'anamnèse, des commémoratifs et d'un examen clinique effectué sur chaque vache. Ainsi, une fouille rectale a été réalisée sur tous les animaux sélectionnés et nous a permis de confirmer le statut physiologique de la vache. Les animaux sélectionnés sont identifiés grâce aux boucles auriculaires pour pouvoir les suivre tout au long de la campagne.

2.2. Traitement des animaux :

Toutes les vaches sélectionnées ont subi un traitement de déparasitage et des conseils sur la conduite alimentaire ont été prodigués. Ainsi un déparasitage à base d'ivermectine a été effectué et la pratique du «flushing» a été recommandée aux éleveurs afin d'optimiser la fertilité. Elle consiste à faire passer les animaux sélectionnés d'un régime alimentaire d'entretien à un régime à niveau élevé, en commençant 2 à 3 semaines avant l'insémination et sur une période de 4 à 6 semaines.

3. Protocole de synchronisation et d'insémination artificielle :

La sélection est suivie par les étapes de synchronisation des chaleurs et d'insémination qui prennent au total 7 jours. Toutes les manipulations sur des vaches nécessitent au préalable une bonne contention pour éviter des accidents par des coups de sabot. En pratique, les éleveurs utilisent une corde en huit pour entraver les jambes au niveau des jarrets.

3.1. Synchronisation des chaleurs :

La synchronisation des chaleurs a été réalisée suivant le protocole utilisant le delta prid, la PGF2 α et la PMSG. Le protocole arrêté est le suivant:

- J0 : pose de (delta PRID ND) dans le vagin à l'aide d'un applicateur de delta;
- J6 : injection de prostaglandines (PGF2 α);
- J7 : retrait du Delta prid suivi de l'injection de 500 UI de PMSG.

Après 56H du retrait les vaches synchronisées sont inséminées.

3.2. Surveillance des chaleurs Après le retrait du prid :

Les chaleurs apparaissent 40 à 46 heures après le retrait de du delta. Elles se manifestent par l'écoulement d'une glaire cervicale au niveau de la commissure inférieure de la vulve, la congestion vulvaire, la déviation de la queue et surtout l'acceptation du chevauchement, agitation, beuglement, réduction de l'alimentation et de la production laitière.

3.3. Insémination artificielle :

Les vaches sont inséminées suivant la méthode recto-vaginale en utilisant un pistolet d'insémination de type CASSOU. La semence conditionnée en paillette est préalablement

décongelée en plongeant les paillettes dans l'eau à entre 35 et 37°C pendant 15 à 30 secondes. L'insémination a été faite avec les semences des taureaux de races Montbéliarde et Holstein.

4. Diagnostic de gestation :

Il s'agit d'un diagnostic de gestation précoce, qui se fait par échographie transrectale de l'appareil génital des femelles inséminées à partir du 30^{ème} jour poste IA.

5. Saisie et analyse des données :

Les données de la synchronisation des chaleurs, l'insémination et le diagnostic de gestation, sont collectés sur le terrain et enregistrées sur des fiches avant d'être traitées plus tard dans les tableaux Excel de Microsoft. Le logiciel SAS 9.0 version 2004 a été utilisé pour l'analyse statistique des résultats et un modèle linéaire généralisé a été utilisé pour analyser la signification des résultats, avec l'option de groupement des groupes homogène de DUNCAN WALLER. Pour étudier les effets de la race, l'âge, commune sur la réussite de l'insémination artificielle, la procédure GENMOD a été utilisée avec la distribution binomiale. Le seuil de signification p de ce test a été fixé à une probabilité de 5%. L'effet obtenu est significatif si $p < 0,05$. (Annexe IV)

RESULTATS ET DISCUSSION**I. PRESENTATION DES RESULTATS****1. Sélection, synchronisation, insémination :**

Au total notre étude a porté sur 36 vaches dans différentes communes de la wilaya de Tiaret. Des 11 vaches sélectionnées, ont suivi le programme de synchronisation des chaleurs jusqu'à la dernière étape et ont été inséminées soit un taux de synchronisation des chaleurs de 100%. Elles sont présentées pour le diagnostic de gestation 30 jours après l'insémination. Elles se sont révélées gestantes au diagnostic par palpation échographique et confirmés par palpation transrectale le 60 J, soit un taux de gestation de 100%. Les autres ont été diagnostiquées vides après ce délai. Le tableau récapitule les résultats obtenus lors de notre étude.

Tableau n°05 : Tableau récapitulatif des résultats d'insémination artificielle

Phase		Effectif	Taux en %
Synchronisation		11	100
Insémination		36	100
Diagnostic de gestation		36	64.67
Résultats du DG	Gestantes	24	64.67
	Non gestantes	12	33.33

2. Variables intrinsèques influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle

Nous avons travaillé sur 4 variables intrinsèques à savoir : la race, l'âge, le nombre de jours post partum (JPP), le nombre de lactations.

2.1. Race de la vache :

Notre étude a porté sur des vaches de différentes races : BLA (30.55%), HPN (27.78%) LCL (25%) MOB (13.89%) FLK (2.7%) du nombre total de l'effectif étudié. Chez la BLA le

taux de gestation est de 100% alors qu'il est de 80% pour la race Holstein et de 44.44%, 40% pour les races LCL et MOB respectivement. Chez la dernière race FLK il est de 00%.

Par l'utilisation de la procédure Genmod avec l'option de distribution binomiale (Gestante, non gestante), nous avons trouvé que la différence n'est pas significative entre les différentes races (ddl= 3, $Khi^2=7,27$, $p=0,0637$). (Figure n°18)

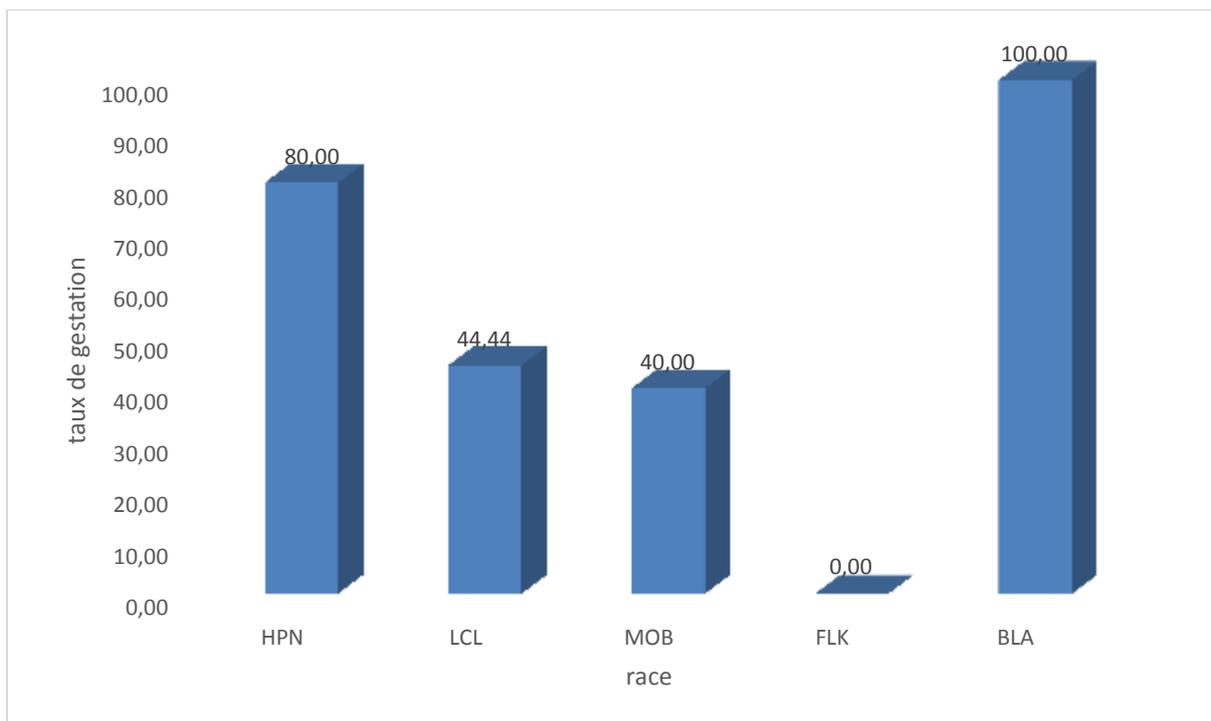


Figure n°18: Influence de la race de la vache sur le taux de gestation

2.2. Age de la vache :

Nous avons regroupé les vaches en trois classes selon leur âge :

- la classe des vaches âgées de moins de 04 ans ;
- la classe des vaches âgées de 05 à 06 ans ;
- la classe des vaches âgées plus de 06 ans.

Le taux de gestation est de 100% est observé chez les vaches âgées de moins 04 ans. Chez les vaches âgées de 05 à 06 ans le taux de gestation observé est de 91.67%. Les vaches qui

ont plus de 06 ans quant à elle, ont un taux de gestation de 33.33%. La figure montre la relation entre le taux de gestation et l'âge de la vache.

Par l'utilisation de la procédure Genmod avec l'option de distribution binomiale (Gestante, non gestante), nous avons trouvé que la différence est significative entre les différents âges (ddl= 9 ; Khi2=19,58 ; p=0,0207). (Figure n°19)

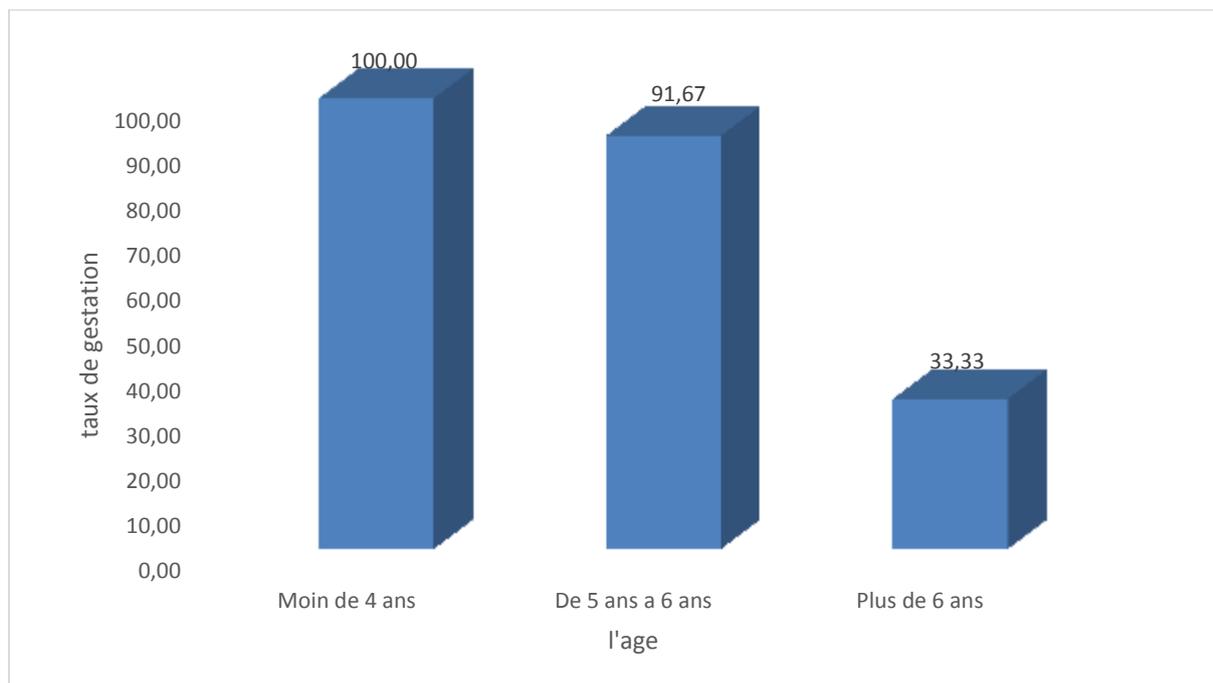


Figure n°19: Taux de gestation et âge de la vache

2.3. Nombre de lactations :

Il s'agit du nombre de cycles de lactation que la vache a déjà fait au moment de la sélection. Chez les jeunes vaches et les génisses (1 à 3 cycle) présentent un taux de 92,85 %, alors que les vaches ayant 4 à 8 cycles de lactation le taux de gestation observé est de 70,58%. Les vaches ayant 7 à 10 cycles quant à elles, ont un taux de 00 %.

Par de la procédure GLM (Modèle Linéaire Généralisé) dans SAS 9, nous avons trouvé qu'il n'y a pas de différence significative de taux de gestation selon le rang de lactation (ddl=1 ; F=2,43 ; p=0,1413) avec une valeur de $r^2 = 96,39$. (Figure n°20)

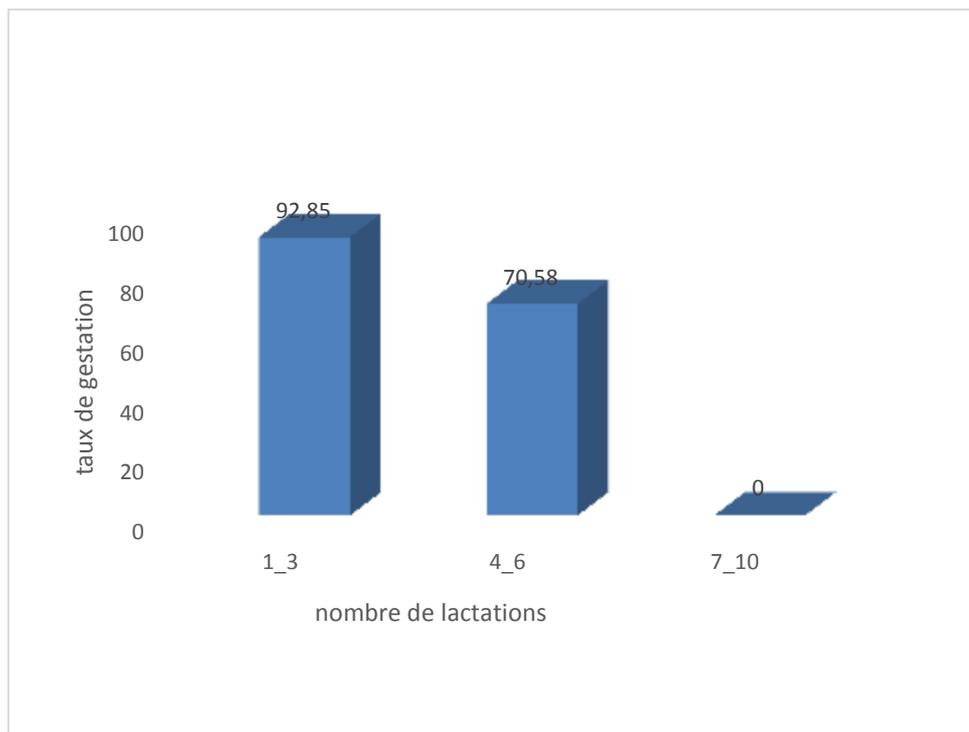


Figure n°20: Taux de gestation et nombre de lactation

2.4. Nombre des jours post partum (JPP) :

Trois classes ont été formées selon le nombre des jours post partum (nombre de jours écoulés après la dernière mise bas).

Une classe de 2 à 3 mois de post partum, une de 4 à 5 mois et puis de 6 à 7 mois une dernière plus de 7 mois.

Nous avons observé un taux de gestation de 100 % chez les vaches à post partum compris entre 2 et 3 mois et 91,66% chez les vaches à post partum compris entre 4 et 5 mois. Chez les vaches à post partum compris entre 6 et 7 mois, le taux de gestation est de 40% et le taux chez les vaches plus de 7 mois est de 0%.

L'analyse des résultats ne montre pas de variation du taux de gestation en fonction de la durée du post partum.

Nous avons trouvé par l'analyse des résultats qu'il n'y a pas de différence significative de taux de gestation selon le rang de lactation. ($ddl=1$; $F=0,73$; $p = 0,4083$) avec une valeur de $r^2 = 92,68$. (Figure n°21)

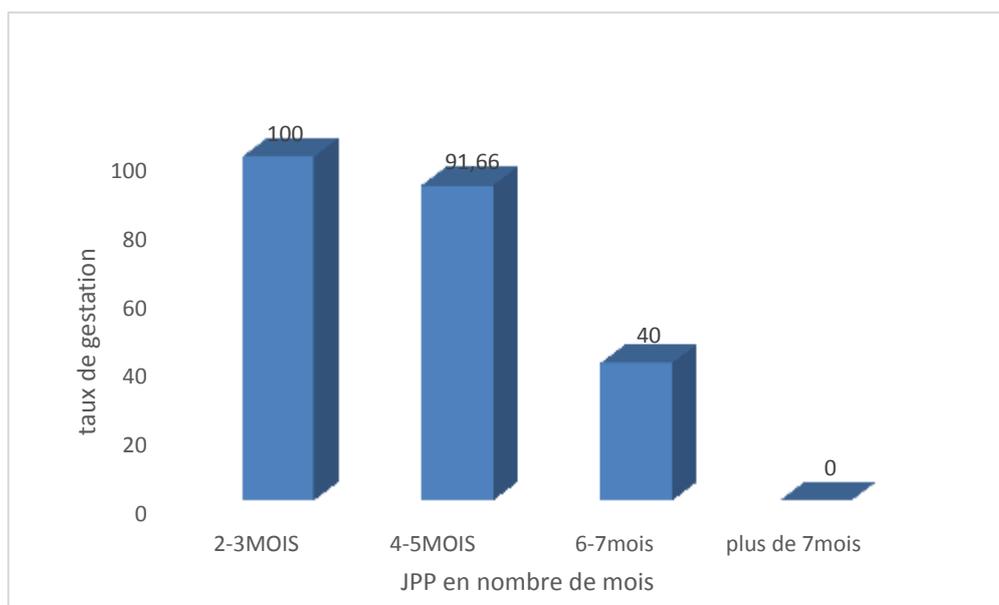


Figure n°21 : Taux de gestation et nombre de jours post partum

3. Variables extrinsèques influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle

Nous avons cherché à savoir si les paramètres extrinsèques tels que l'heure d'insémination artificielle, commune ou communauté rurale, la saison. Les résultats obtenus sont présentés dans la partie suivante.

5.1. Heure d'insémination artificielle :

Les vaches ont été regroupées en quatre classes selon l'intervalle entre début chaleur et l'insémination artificielle :

Les quatre classes ont été formées pour regrouper les vaches selon l'intervalle entre le moment de début de la chaleur et le moment d'insémination artificielle.

La première classe regroupe les vaches à intervalle de 5 à 6 heures, la deuxième celles des vaches de 7 à 8h, la troisième entre 9h à 10h et la dernière classe pour les vaches plus de 10h.

Le meilleur taux de gestation (100 %) se retrouve dans la classe plus de 10H et le taux le plus faible en revanche était noté pour la classe de 5 à 6 heures (37,5%)

Nous avons trouvé par l'analyse des résultats qu'il n'y a pas de différence significative de taux de gestation selon l'heure d'insémination. (ddl=1 ; F=0,22 ; p = 0,6443) avec une valeur de $r^2 = 75,53$. (Figure n°22)

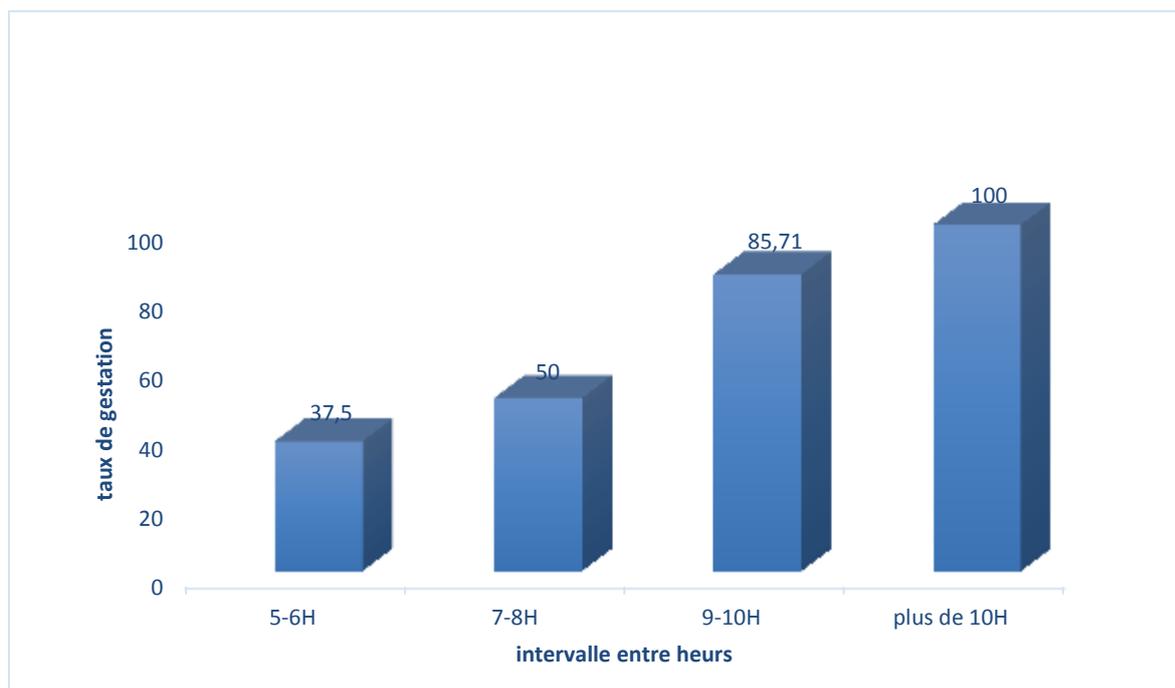


Figure n°22 : Taux de gestation et heure d'insémination artificielle

3.2. Commune ou communauté rurale :

Les vaches inséminées proviennent des 07 communes ou communautés rurales De la wilaya de Tiaret.

La commune de Mahdia présente un taux de gestation de 100%, alors que les communes de MECHRAA SFAA et d'Ain GUASMA présentent un taux de gestation de 0%. Les autres communes présentent successivement les taux de 83,33% pour SOUGUEUR, 75% pour TESLEMT, 70 % pour DAHMOUNI, et enfin 60% pour GUERTOUFA.

Par l'utilisation de la procédure Genmod avec l'option de distribution binomiale (Gestante, non gestante), nous avons trouvé que la différence est significative entre les différentes communes (ddl= 8 ; Khi2=17,47 ; p=0,0256). (Figure n°23)

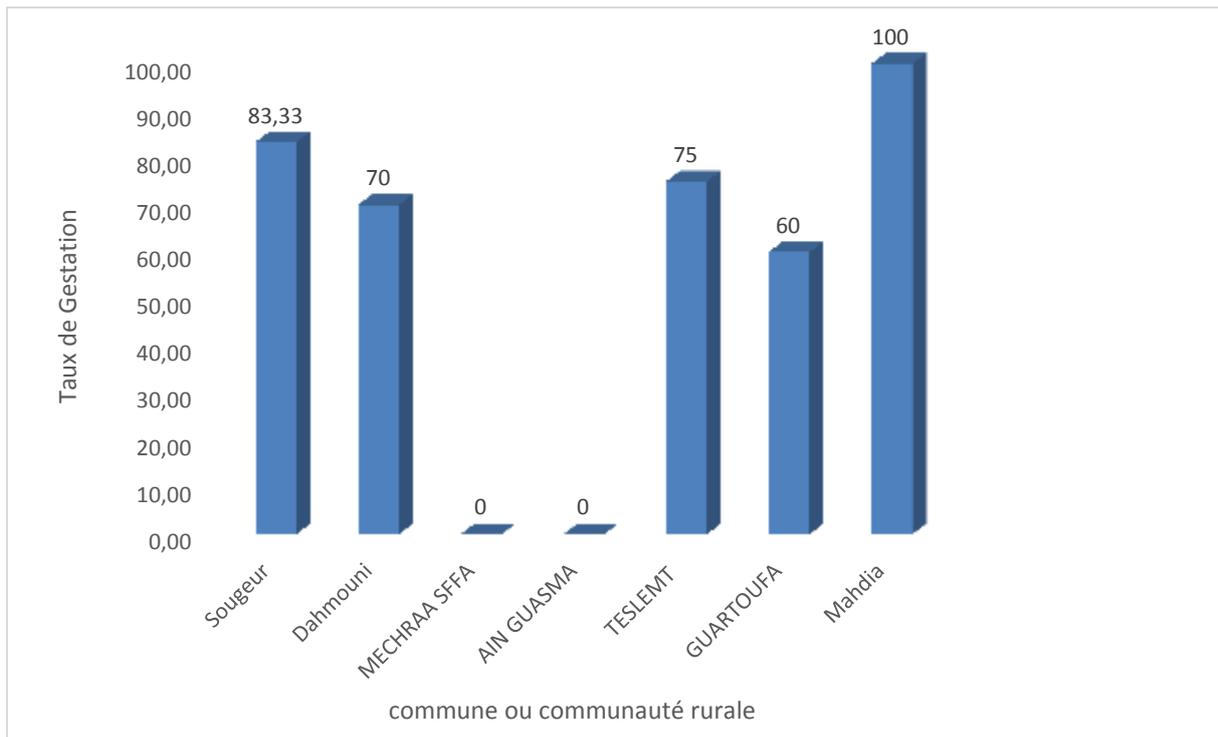


Figure n°23 : Taux de gestation et commune ou communauté rurale

3.3. Répartition du nombre de l'I.A par saison :

Les vaches inséminées en Automne présentent un taux de gestation de 84,61%, alors que ce taux est de 57,14% en hiver.

Nous avons trouvé par l'analyse des résultats que la différence est très hautement significative de taux de gestation selon l'heure d'insémination ($ddl=1$; $F= 31.84$; $p = 0,0001$) avec une valeur de $r^2 = 97,67$ (Figure n°24)

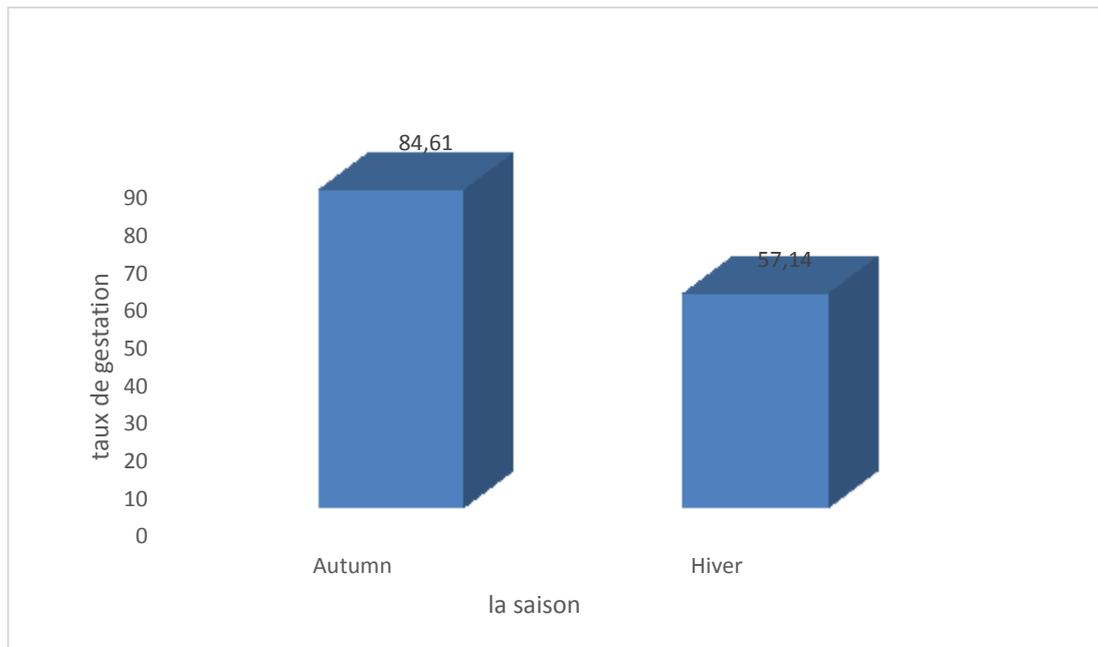


Figure n°24: Répartition des vaches inséminées selon la saison

3.4. La nature des chaleurs :

Les vaches ont été regroupées en deux classes selon la nature des chaleurs. Celles inséminées avec des chaleurs naturelles avec un taux de gestation 38,89% et celles inséminées avec synchronisation des chaleurs avec un taux de gestation de 100%.

Nous avons trouvé par l'analyse des résultats qu'il n'y a pas de différence significative de taux de gestation selon la nature de chaleur (ddl=1 ; F=0,89 ; p=0,3602) avec une valeur de $r^2 = 73,06$. (Figure n°25)

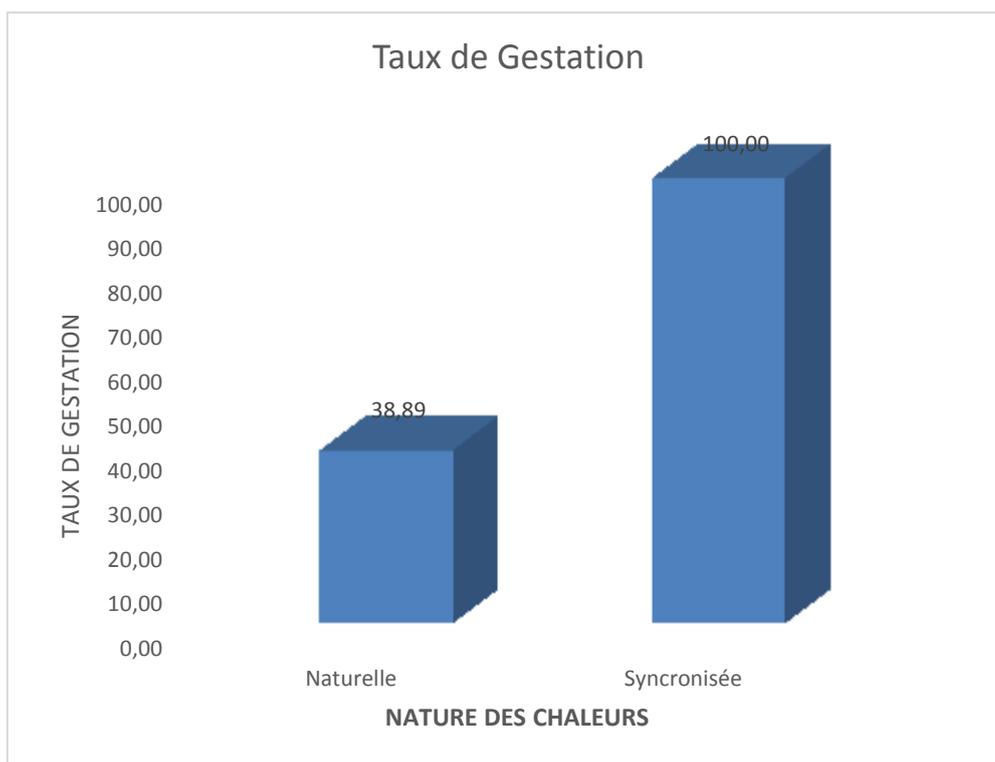


Figure n°25 : Répartition des vaches inséminées selon la nature des chaleurs

Discussion

1. Synchronisation des chaleurs :

La sélection a porté sur 36 vaches, et parmi elles 11 ont suivi la phase de synchronisation des chaleurs jusqu'à la fin, soit un taux de synchronisation de 100 %. Ce taux est assez satisfaisant et est similaire aux taux obtenus par **DIEDHIOU** (100%, en 2002), **TCHEUFO** (99,98%, en 2007), **NISHIMWE** (99,27%, en 2008), de même qu'aux taux de 93% et de 91,8%, obtenus respectivement par **OKOUYI (2000)**, et **KAMGA (2002)**.

2. Taux de réussite de l'insémination artificielle :

Le diagnostic de gestation précoce (méthode échographique transrectale) réalisé 30 jours après l'insémination, nous a permis d'identifier 24 vaches gestantes sur les 36 diagnostiquées, soit un taux de gestation de 64,67%. Ce taux est supérieur de ceux obtenus par **BADJI (2007)** dans le bassin arachidier et **MOUICHE (2007)** à Mbour et en périphérie de Dakar, qui sont respectivement de 44,93% et de 46,91%, 35,66 % obtenu par **KOUAMO (2006)** à Louga, 37,11 % par **HAKOU (2006)** dans les régions de Fatick, Kaolack et Louga, 38,1% par **KABERA (2007)** à Saint Louis, Louga et Tambacounda.

3. Etude des paramètres influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle

3.1. Variables intrinsèques à la vache

3.1.1. Race :

L'analyse de nos résultats nous a montré que la race de la vache n'influence pas le taux de réussite d'IA, cependant nous avons observé un taux de 30,55 % chez les BLA, 27,78% HPN, 25% LCL, 13,89% MOB et 2,7% FLK.

Ces taux sont inférieurs à celui de 57,1% obtenu par **ABONOU (2007)** et 57,14% obtenu par **NISHIMWE (2008)** ainsi que 50,3% obtenu par **AMOU'OU (2005)** et au taux de 55% recommandé en insémination artificielle.

3.1.2. Age :

D'après nos résultats, le paramètre âge de la vache influence sur le taux de gestation. Ainsi, les femelles âgées plus de 7 ans ont un taux élevé d'échec de la gestation ; ce qui confirme l'influence de l'âge sur le taux de gestation dans notre étude. Nos résultats sont similaires à ceux obtenus par **HUMBLLOT(1986)** qui a constaté une diminution de la fertilité avec l'âge, et attribue cette baisse de la fertilité à l'augmentation des mortalités embryonnaires tardives avec l'âge mais aussi à des échecs observés lors des gestations à âge précoce. Dans notre étude, l'influence de l'âge sur le taux de gestation est justifiée par l'insémination de l'ensemble des vaches âgées et jeunes lors de la sélection des vaches, sans élimination systématique du programme d'insémination des vaches âgées.

3.1.3. Nombre de lactations :

Dans notre étude, le taux de gestation n'est pas influencé par le nombre de lactations. Ces résultats concordent avec ceux de **DIENG (2003)** qui n'a remarqué aucune influence du nombre de lactation sur le taux de gestation. Par ailleurs, **GRIMARD et al. (2001)** cité par **DIENG (2003)** n'a constaté aucune baisse de la fertilité en fonction du rang de vêlage (59,5% chez les primipares contre 48,1% chez les multipares).

3.1.4. Nombre de jours post partum :

L'analyse de nos résultats nous montre que le nombre des jours post partum n'a pas d'influence sur le taux de gestation. Cette observation partagée avec celle de **NISHIMWE**

(2008) et celle de **KABERA (2007)** se justifierait par le fait que la sélection a été rigoureuse et l'insémination bien faite sur des vaches dont l'involution utérine était complète.

3.2. Variables extrinsèques :

3.2.1. Heure d'insémination artificielle :

L'analyse statistique de nos résultats nous montre que l'heure d'insémination n'influence pas le taux de gestation obtenu. Ceci concorde avec les observations faites par nos prédécesseurs ; **NISHIMWE (2008), KABERA (2007), KAMGA(2002)**.

3.2.2. Commune ou communauté rurale :

Nous avons noté une différence significative entre les différents taux de gestation obtenus selon les communes d'origine des animaux. Nos résultats contradictoires avec ceux obtenus par **KABERA (2007)** qui n'observe aucune différence selon l'origine des animaux (régions de Louga, Tambacounda et Saint Luis) et **NISHIMWE (2008)** dans les départements de la région de Thiès. Cette différence est peut être due aux nombres de vaches hétérogènes au niveau des différentes communes.

CONCLUSION

Conclusion :

Notre travail qui s'est déroulé de septembre 2019 à Avril 2021, consiste en une évaluation des résultats de la campagne d'insémination artificielle, organisée dans le centre d'insémination CNIAG dans la wilaya de Tiaret et ses départements.

De façon spécifique nous avons :

- déterminé le taux de réussite de l'IA ;
- identifié et analysé les facteurs influençant l'IA ;
- proposé des solutions pour l'amélioration du taux de réussite de l'IA a Tiaret et en Algérie.

Notre travail de terrain nous a permis de suivre effectivement la campagne d'insémination artificielle et de collecter les informations sur les paramètres de reproduction. Ces informations ont été ensuite classées, traitées et analysées afin d'évaluer l'influence de ces paramètres sur la réussite de l'insémination artificielle.

De l'analyse de nos résultats il en ressort que :

- Les facteurs intrinsèques à la vache (race, nombre de lactations, nombre de jours post partum) a l'exception de l'âge n'influencent pas le taux de gestation, probablement en raison de la rigueur de la sélection ;
- Par contre, certains facteurs extrinsèques notamment, la commune, la date d'insémination artificielle influencent le taux de gestation.

Ainsi nous recommandons vivement de :

- faire les inséminations pendant les saisons favorables à l'alimentation et aux moments les plus frais de la journée ;
- procéder à la vulgarisation du principe de l'insémination artificielle bovine et de ses bénéfices ;
- faciliter les initiatives de regroupements des éleveurs et l'accès de ces derniers au crédit ;
- faciliter les soins et le suivi sanitaire du cheptel par les vétérinaires ;
- faire une formation des éleveurs sur la conduite et le suivi des vaches inséminées.
- Réformer les vaches infertiles.

Référence :

ABILAY T.A., JOHNSON H.D. et MADAN M., 1974. Influence of environmental heat on peripheral plasma progesterone and cortisol during the bovine oestrus cycle. - Journal of dairy science, 59 (12):1836-1840.

ABONOU T.F., 2007. Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine dans la région de Dakar. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 25

AMOU'OU B.S., 2005. Etude des facteurs de variation du taux de réussite en première insémination artificielle dans le bassin arachidier (Sénégal). Mémoire DEA: Productions animales : Dakar (EISMV) ; 1

ANDERSEN, L., 1966, Oocyte generation in adult mammalian ovaries by putative germ cells in bone marrow and peripheral blood.

BADINAND, F et SENSENBRENNER, A., 1984, Non délivrance chez la vache : données nouvelles à propos d'une enquête épidémiologique, point vétérinaire.84 :13-26.

BANES A. et HULTNES C.A., 1974. Insémination artificielle bovine dans les pays en voie de développement. Rév. Mond. Zootechnie, (9) : 24-29.

BARRET, J.R., CASIDA, LE. 1986, Timer of insemination and conception rate in artificial breeding .j.dairy.1986.29-56.

BARTOLOME J.A., MELENDEZ P., KELBERT D., SWIFT K., MCHALE J., HERNANDEZ J., SILVESTRE F., RISCO C.A., ARTECHE, A.C.M., THATCHER W.W., ARCHBALD L.F., (2005).Strategic use of gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) to increase pregnancy rate and reduce pregnancy loss in lactating dairy cows subjected to synchronization of ovulation and timed insemination. Theriogenology. 2005, p: 63, 1026- 1037.

BELEKHEL, A 2000, L'insémination artificielle des bovins /transfert de technologie en agriculture MADRP /DERD.N°65,.PNTTA

BENCHARIF, D et TAINTURIER, D., 2003 Le syndrome « Repeatbreeding » chez la vache. Action vétérinaire, N°1626pp19-22

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

BIZIMUNGU J., 1991. -Insémination Artificielle bovine au Ruanda : Bilan et Perspectives. -Thèse. : Méd. Vét. : Dakar ; 15

BIZIMUNGU J., 1991. -Insémination Artificielle bovine au Ruanda : Bilan et Perspectives. -Thèse. : Méd. Vét. : Dakar ; 15

BONNES ,G., DESCTAUDE, J., DROGOUL ,C., GADOUD ,R., LE LOC'H ,A., MONTMEAS, L., ROBIN,G., (1988).Reproduction des mammifères d'élevage. 1ère édition, Paris.1988.

BONNES G., AFKE A., DARRE, FUGIT G. et GADOUD R. ,1991. Amélioration génétique des animaux domestiques. – Paris : Foucher.-287p.

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

BOUZEBDA, Z., BOUZEBDA , F., GUELLATI, M.A., GRAIN, F., (2006).Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du Nord Est Algérien. Sciences &Technologie C - N°24, Décembre 2006, p : 13-16.

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

BROERS P., 1995. -Abrégé de reproduction animale. -Boxmeer (Pays-Bas) :Intervet.336p.

CARATY, A., DUITTOZ, A., PELLETIER, J., THIERY, J.C., TILLET, Y.,

BOUCHARD, P., (2001). Libération pulsatile des gonadotropines, de la prolactine et de la GH. Le contrôle de la pulsativité de LH. Dans : Thibault et Levasseur (Edits). La reproduction chez les mammifères et l'homme. Ellipses, INRA, Paris. 2001, p : 85-107.

CAVESTANY, D; ELWISHY, A.B ET FOOT, R.H 1985, Effect of season and high environmental temperature on fertility of Holstein Cattle, j .Dairy SU. , 68.

CISSE D.T. ,1991.Folliculogénèse et endocrinologie chez la vache Gobra surovulée. Thèse : Méd.Vét. : Dakar ; 28.

COLEMAN DA, THAY NE and DAILEY RA, 1985, Factors effecting reproductive performance of dairy cows.j. Sci 68: 1793-1803

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

CUQ ,1973. Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*Bos indicus*). Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 26 (4) : 21-28.

DERIVAUX J., 1971. Reproduction chez les animaux domestiques-Tome II, le mâle : Insémination Artificielle ; Liège Derouaux.-175p.

DIADHIOU A., 2001. Etude comparative de deux moyens de maîtrise de la reproduction (l'implant CRESTAR et la spirale PRID) chez les vaches Ndama et Gobra au Sénégal. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 2.

DIENG A.D., 2003. Bilan d'une campagne d'insémination artificielle dans les régions de Kaolack, Fatick et Diourbel. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;1

DIOP P.E.H., 1993. Biotechnologie et élevage africain (147-162) In « Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants » Apport des biotechnologies nouvelles. Dakar : NEAS.-290p

DIOP P.E.H., 1994. -Amélioration génétique et biotechnologies dans les

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)

DOHOO, M; 1984, Disease,production and culling in Holstein and friesen cows .2 .8,season and fire effect .Trev. Vet .Med. 2 :655-670

DRION ; BECKERS ; DERIVAIX et ECTORS ; 2002, Physiologie de la reproduction

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

ERICKSON ,G.,F., DANFORTH D.,R., (1995).Ovarian control of follicle development.American Journal of Obstetrics and Gynecology.1995, p: 172: 736-747.

ETHERINGTON,W.G; MARTIN,S.W, DOHOO,R.Pand BOSU,W.T.K;
1985,Interrelation stip bet ween ambient temperature, Age at calving, post-partum

reproduction even and reproduction performance in dairy cows. Apathy analyses
.Can.j.Med, 49.

FISHER,K;HOFFMANN,B ;BOCKISC ,H ; FAILING,K and BAUER,G; 1998,
Erhebungen zum Fruchtbarkeitsstatus von Milchkuhen, Tome 1.

FLORENCE BATELLIER, ELISABETH BLESBOIS, 2005.Reproduction des
animaux d'élevage, Dijon 2005 ; p18.

GRAHAM, J.,D., CLARKE, C.,L. ,(1997).Physiological action of progesterone in
target tissues. Endocr. Rev.1997, p: 18:502- 519.

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

**GRIMARD B., HUMBLLOT P., PONTER A.A., CHASTANT S., CONSTANT F. et
MIALOT J.P., 2003.** Efficacité des traitements de synchronisations des chaleurs chez les
bovins. INRA Prod. Anim., 2003, 16 (3), 211-227.

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

HANZEN 2008.2009 L'insémination artificielle chez les ruminants, Année 2008-2009 Prof. Ch.
Hanzen P3 .4.5

HANZEN CH., HOUTAIN J.Y. et LAURENT Y., 1996. Etude des facteurs de risques
de l'infertilité chez la vache (119-128). In : « Reproduction et production laitière ».-Dakar
: AUPELF-UREF, NEAS ; 316 p.

HANZEN, CH ,(2010).Cours d'inséminations artificielles chez les ruminants.Faculté de
médecine vétérinaire, Université de Liège. 2010, p : 4, 5, 6.

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

HANZEN, CH ; 2007, Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion
de la reproduction.

HANZEN, CH ; 2006, Propédeutique de l'appareil génital de la vache .Chapitre 1,1er
Doctorat.

HANZEN, CH., (2009).Cours La détection de l'œstrus chez les ruminants. Faculté de médecine vétérinaire, Université de Liège. 2009, p : 5, 6, 11.

HANZEN, CH., (2009).Cours Propédeutique de l'appareil génital de la vache. Faculté de médecine vétérinaire, Université de Liège. Service de Thériogénologie des animaux de production.2009.

HANZEN, CH., (2010).Cours de rappels anatomophysiologiques relatifs à la reproduction de la vache.Faculté de médecine vétérinaire, Université de Liège. Service de Thériogénologie des animaux de production.2010. P : 2, 3, 8 pages.

HARESIGN W; 1981, Body condition, milk yield and reproduction in cattle. Recent advances in anim. Nutrition, pp 1-16 butter worth's, London's of jnrj and henna chorionic Ganado tropiN and effects of progesterone and oestrogen. J.anim.sci.11982, 54,822-826.

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

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

HILLERS,K.K ;SENGER,P.L ;DARLINGTON ,R.L and FLEMMING,W.N; 1984, Effect of production, season, age of cow, day and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herd.J.Dairysci ; 861

HUMBLOT, P 1986. Recherches récentes sur l'épidémiologie de la fertilité. Colloque SFEF, Masson Ed, Paris, 213-246.

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

INRAP ., (1988). Les hormones de la reproduction. In: Fourchet. Reproductions des mammifères d'Élevage.1988, p : 29- 41.

INRAP, 1995. Reproduction des mammifères d'élevage.-Paris: FOUCHER. P : 15, 16, 17, 21,119, 239.

KABERA F., 2007. Contribution à l'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine dans les campagnes d'insémination artificielle réalisées par le PAPEL au Sénégal ; Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 42

KAMGA W.A.R., 2002. -Réalisation d'un programme d'insémination Artificielle bovine en République de Guinée. -Thèse : Méd. Vét. : Dakar ;

KAMGA W.A.R., 2002. Réalisation d'un programme d'insémination artificielle bovine en République de Guinée. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 13

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

KENNY DA, HUMPHERSO PG, LEEESE HJ; 2002, Effet of elevated systemic concentrations of ammonia and urea on and ionic composition of oviductal fluid in cattle. Boil reprod; 66: 1797-1804.

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

LABEN, M; SVABERG, B and BILLIG, H, 1982 Survira lfactors regulating ovariana poptosis - dépendance on follicule différentiation .reproduction 123:23-30.

LAUDRELLE, D.P; 1974, the mammalian egg's block polyspermy.In: Fertilization and embryonic development in vitro, Mastroianni .L; Biggers, B.G; PLENUM PRESS, New York .183- 197.

MAKHTAR NIANG MOUHAMADOU évaluation de l'efficacité de l'insémination artificielle bovine dans la campagne d'insémination artificielle 2010-2011 P19

MBAINDIGATOLOUM F.M., 1982. L'insémination bovine au Sénégal Thèse : Méd. : Dakar ; 18

NIBART M., 1991. Le transfert embryonnaire et les biotechnologies appliquées : bissection et sexage. Rec. Med. Vét: Reproduction des Ruminants. Mars-Avril 167..261-290.

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. : Dakar ; 50.

OUEDRAOGO, MALTONI M, et ZECCHINI M., 1996. Définition d'un moment optimum pour l'Insémination Artificielle chez les femelles bovines Baoulé, Zébu et N'dama en zone subhumide. In : Reproduction et production laitière. Tunis : SERVICED.-316p.-(actualité scientifique AUPELF-UREF).

PAREZ V., 1993. Synchronisation des chaleurs et fécondité (92-99). In : Gestion de la reproduction et amélioration génétique. Maroc : Edition A.N.V.SP.

PAREZ et DUPLAN, 1987. -L'insémination artificielle bovine. 72 .74 p

PAREZ, M. DUPLAN, J., M. (1987).L'insémination artificielle bovine. ITEB et UNCEIA. Paris. 1987, p 17-25, 46-82.

PETERS, H., MCNATTY, K., P., (1980).The Ovary. In Reproductive Biology Handbooks 175 pp Ed Elek. Granada Press, New York.1980, p: 60, 61,62.

ROBERTS C.J. et GRAY A.R., 1973. Studies on trypanosome resistant cattle in the breeding and growth performance of N'Dama, Muturu, and zebu cattle maintained on the same conditions of husbandry. Tropical animals hearth productions. , 5, 211.

RUKUNDO, 2009. -Evaluation des résultats de l'insémination artificielle bovine dans le Département de Mbour au Sénégal : Cas du Projet GOANA.-Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 23, P36 .34

SAUMANDE J., 2000. Evaluation of a novel electronic-pressure-sensing system for the detection of oestrus in cattle. Revue Méd. Vét., 2000, 151, 11, 1011-1020.

SOLTNER, D ; 2001, Anatomie des appareils génitaux de quelques grandes espèces de mammifères domestique, la reproduction des animaux d'élevages, 3éme édition tome IR, Science et technique agricoles.

SOLTNER, D ; 1993, La reproduction des animaux d'élevage, 2éme édition, édite par collection sciences et techniques agricoles.

SOW M.B., 1997. Amélioration de la production laitière bovine par le biais de l'insémination artificielle : Cas de PRODAM. Thèse : Méd. Vét. : Dakar ; 17

Systemes d'élevages. -Exemple de la production laitière. -Dakar : DIREL.-11p

TILLARD, E 2007 : Approche globale des facteurs associant à l'infertilité et l'infécondité chez la vache laitière importance relative des facteurs nutritionnels et des troubles

sanitaires dans des élevages de l'îlot de la réunion, thèse de doctorat université Montpellier III.

TRAORE A. et BAKO G., 1984. Etude du cycle sexuel chez les vaches et les génisses N'dama élevées au centre de recherche zootechnique de Sotuba au Mali: Incidence de l'utilisation d'un taureau boute-en-train sur le taux de détection des chaleurs. Rév. Elev. Méd. Vét. Pays trop. 37 (4): 482-487.

WATTIAUX, 1995, Système reproduction du bétail laitier, guide technique

WILLIANSO N .B, 1987; Oocyte generation in adult mammalian ovaries bay pulative germ cells in bone marrow and peripheral blood ,cell

WEBOGRAPHIE:

- (1) 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 2009).
- (2) (mécanique<https://fr.slideshare.net/farmerdon/detectiion-dess-chaleurss-dess-2572757>)
- (3) <https://spectacularbull.blogspot.com/2019/01/bull-chin-ball-marker.html>
- (4) <https://www.farmitoo.com/fr/elevage/equipement-post-velage/abd-sellier-harnais-prolapsus-bovin-en-cuir-sanglage-poitrail-garanti-a-vie-p81952>
- (5) <https://www.bcel-ouest.fr/detection-des-chaleurs/>
- (6) https://www.slideshare.net/idele_institut_de_l_elevage/des-solutions-pour-optimiser-les-performances-de-reproduction-des-bovins-laitiers/
- (7) https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_Tiaret
- (8) https://www.researchgate.net/LISTE/carte-geographique-de-la-wilaya-de-Tiaret-Algerie-occidentale-Elle-se-trouve-a-1150-m_fig1_311886601

RESUME :

Cette étude s'est déroulée septembre 2019 à AVRIL 2020 à TIARET

Elle a pour objectifs de déterminer le taux de réussite de l'insémination artificielle, d'évaluer les facteurs qui ont une influence sur la réussite de l'insémination artificielle et de proposer des solutions pour l'amélioration des taux de gestation.

Après une phase de sensibilisation de la population, les étapes de sélection, synchronisation et inséminations des vaches ont suivi. Nos résultats montrent que, sur un total de 36 vaches sélectionnées, 11 ont été synchronisées et inséminées. Un mois après insémination, le diagnostic de gestation par palpation échographique réalisé sur ces vaches révèle que seule 24 d'entre elles sont gestantes, soit un taux de gestation de 64,67 %.

L'analyse de ces résultats montre que certains facteurs intrinsèques, notamment l'Age des vaches et les facteurs extrinsèques comme la saison d'insémination, et la commune influencent le taux de réussite de l'IA.

ملخص :

أجريت هذه الدراسة من سبتمبر 2019 إلى أبريل 2020 في تيارت وتمثل أهدافها في تحديد معدل نجاح التلقيح الاصطناعي ، وتقييم العوامل التي تؤثر على نجاح التلقيح الاصطناعي واقتراح حلول لتحسين معدلات الحمل.

بعد مرحلة توعية السكان ، اتبعت مراحل الاختيار والتزامن والتلقيح للأبقار. أظهرت نتائجنا أنه من بين إجمالي 36 بقرة تم اختيارها ، تمت مزامنة 11 بقرة وتلقيحها. بعد شهر من تلقيح هذه الأبقار ، كشف تشخيص الحمل عن طريق الجس بالموجات فوق الصوتية أن 24 منها فقط كانت حوامل ، بمعدل حمل 64.67٪.

يُظهر تحليل هذه النتائج أن بعض العوامل الداخلية ، بما في ذلك عمر الأبقار والعوامل الخارجية مثل موسم التلقيح ، والكوميونات تؤثر على معدل نجاح الذكاء الاصطناعي.

ABSTRACT:

This study took place from September 2019 to APRIL 2020 at TIARET

Its objectives are to determine the success rate of artificial insemination, to assess the factors that influence the success of artificial insemination and to propose solutions for improving pregnancy rates.

After a phase of sensitization of the population, the stages of selection, synchronization and inseminations of the cows followed. Our results show that, out of a total of 36 cows selected, 11 were synchronized and inseminated. One month after insemination, the diagnosis of pregnancy by ultrasound palpation made on these cows revealed that only 24 of them were pregnant, for a pregnancy rate of 64.67%.

Analysis of these results shows that certain intrinsic factors, including age of cows and extrinsic factors such as insemination season, and commune influence the success rate of AI.