

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Mémoire de master

En vue de l'obtention du
Diplôme de master

THÈME

**Etude rétrospective des performances de reproduction chez la
vache au niveau de la Wilaya de Souk-Ahras**

Présenté par : DJEBABLIA AICHA

Soutenu le : 16/01/2020

Devant le jury composé de:

- Président : Mr. SOUAMES S	Maitre de conférences A	ENSV	Alger
- Promoteur : AOUANE N	Maitre assistant A	ENSV	Alger
- Examineur 1: Mr. BOUDJELLABA S	Maitre de conférence B	ENSV	Alger
- Examineur 2 : Mr. ABDELAZIZ A	Maitre assistant A	ENSV	Alger

Année universitaire : 2018-2019

Remerciements

Au terme de ce travail je tiens à remercier vivement

Mme AOUANE N, pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger ce travail et de l'avoir soutenu. Pour votre encadrement, pour votre disponibilité, votre confiance et surtout votre gentillesse que j'ai appréciée durant la réalisation de ce travail.

Veillez croire en mon profond respect.

A Mr. SOUAMES, qui nous a fait l'honneur de juger ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

A Mr. BOUDJELLABA et Mr ABD ELAZIZ, qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.

Un spécial remerciement à Mr. OUKHRIB F docteur vétérinaire inséminateur, pour sa disponibilité, sa confiance, qui a gentiment accepté de mettre à ma disposition les données nécessaires pour la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à ma très chère mère DJEBABLIA MENIA

Qui représente pour moi le symbole de la bonté par excellence, source de tendresse et l'exemple du dévouement ; elle n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon cher père DJEBABLIA YUCEF

Aucune dédicace ne serait examiner l'amour, l'estime, le respect que j'ai toujours eu pour vous, rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuits pour mon éducation et mon bien être, ce travail est le fruit de tes sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation. Puisse Dieu, tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mes sœurs, mon frère et ces enfants.

A mon ami B.A

A tous mes amis de l'ENSV et la résidence universitaire EL ALIA.

Liste des figures

FIGURE N° 01 : APPAREIL REPRODUCTEUR DE LA VACHE	2
FIGURE N°02 : CONFORMATION INTERIEURE DE L'APPAREIL GENITAL DE LA VACHE.....	5
FIGURE N°03 : PROTOCOLE PRID® AVEC PROSTAGLANDINE CHEZ LES VACHES LAITIERE.....	17
FIGURE N°04 : PROTOCOLE DE SYNCHRONISATION A L'IMPLANT EXPLIQUE SOUS FORME DE DIAGRAMME.....	19
FIGURE N°05 : MISE EN PLACE D'UN IMPLANT SOUS-CUTANE.....	19
FIGURE N°06: PROTOCOLE DE LA SYNCHRONISATION A BASE DE PROSTAGLANDINE F2A	20
FIGURE N°07: PROTOCOL GPG.....	22
FIGURE N°08 : PROGRAMME DE PRESYNCHRONISATION DES VACHES LAITIERE « PRESYNCH-OVSYNCH ».....	23
FIGURE N°09 : TRAITEMENT G-6-G SOUS FORME D'UN DIAGRAMME.....	24
FIGURE N°10 : DIAGRAMME DEMONSTRATIF DU TRAITEMENT GGPG	24
FIGURE N°11 : DIAGRAMME MONTRANT LA PROCEDURE DU TRAITEMENT DOUBLE-OVSYNCH.....	25
FIGURE N°12 : DIAGRAMME EXPLIQUANT LE TRAITEMENT PRESYNCH- GNRH-OVSYNCH.....	25

FIGURE N°13 : DIAGRAMME RER2SENTANT LE PROTOCOLE OVSYNCH ASSOCIE AU PRID.....	26
FIGURE N°14 : DIAGRAMME MONTRANT LA RESYNCHRONISATION PAR LE PROTOCOLE OVSYNCH	27
FIGURE N°15 : TECHNIQUE DU DEPOT DE LA SEMENCE DANS LES VOIES GENITALES DE LA VACHE	30
FIGURE N°16 : MOMENTS D'INSEMINATIONS PAR RAPPORT A UN CYCLE ŒSTRAL D'UNE VACHE LAITIERE.....	31
FIGURE N°17 : NOTIONS DE FERTILITE ET DE FECONDITE APPLIQUEES EN ELEVAGES BOVIN LAITIER.....	34
FIGURE N°18 : SITUATION DE WILAYA D'ETUDE GOOGLMAPS.....	39
FIGURE N°19 : VARIATIONS DE L'EFFECTIF (%) EN FONCTION DES CLASSES DE L'INTERVALLE VELAGE-VELAGE IVV (JRS).....	44
FIGURE N°20 : VARIATIONS DE L'EFFECTIF (%) EN FONCTION DES CLASSES DE L'INTERVALLE VELAGE-INSEMINATION ARTIFICIELLE FECONDANTE VIF (JRS).....	45
FIGURE N°21 : VARIATIONS DE L'EFFECTIF (%) EN FONCTION DES CLASSES DE LA PERIODE D'ATTENTE PA (JRS).....	45
FIGURE N°22 : VARIATIONS DE L'EFFECTIF (%) EN FONCTION DES CLASSES DE LA PERIODE DE REPRODUCTION (PR) (JRS).....	46

Liste des tableaux

TABLEAU N°01: RESUME DES AVANTAGES / LIMITES / INTERET DES PRICIPALES AIDES A LA DETECTION	12
TABLEAU N°02 : PARAMETRES DE FERTILITE DANS DIFFERENTS ELEVAGES.....	35
TABLEAU N°03: TABLEAU RECAPITULATIF DES CLASSES DES PARAMETRE DE FECONDITE CHEZ LA VACHE (IVV, VIF, PA, PR).....	41
TABLEAU N°04: PARAMETRES PRIMAIRES DE FECONDITE DES VACHES....	43
TABLEAU N° 05: PARAMETRES SECONDAIRES DE FECONDITE DES VACHES.....	44
TABLEAU N°06: PARAMETRES DE FERTILITE DES VACHES.....	46

Liste des annexes

- Modèle de liste sur le site de CNIAAG.
- Modèle de certificat de gestation.

Liste des abréviations

AC : Acceptation de chevauchement

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

CIDR: ControlledInternal Drug Release

eCG: Gonadotropine Chronique équine

EVA: Ethyle-Vinyle Acétate

FSH: Follicule Stimulating Hormone

FTIA : Fixe Time of Artificiel Insémination

h : Heure

IA : Insémination Artificielle

INRA : Institut National de Recherche Agronomique

IM : Intramusculaire

IFA : Index de Fertilité Apparente

IVV : Intervalle vêlage –vêlage

IV-IA1 : Intervalle vêlage - première Insémination Artificielle

IA1-IAF : Intervalle première Insémination Artificielle- Insémination Artificielle Fécondante

INF : pourcentage des vaches infertiles

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

GIA1 : pourcentage de Gestation apparente à la première Insémination Artificielle

LH : Lutéinisating Hormone

ng : nanogrammes

PGF2 α : Prostaglandine F2 alpha

PRID : Progesterone Releasing IntravaginalDevice

PMSG : Pregnancy Mare SerumGonadotropin

PN : Pie Noir PR : Pie Rouge

PA : Période d'Attente

PR : Période de Reproduction

TRIA1 : Taux de Réussite à la première Insémination Artificielle

Sommaire

Introduction	1
--------------------	---

Partie bibliographique

Chapitre I : Anatomophysiologie de la reproduction chez la vache

1 Anatomie de l'appareil génital	2
1.1 Gonades femelles : Ovaires	3
1.2 Voies génitales	3
1.2.1 L'oviducte ou trompes utérines	3
1.2.2 L'utérus	4
1.2.3 L'organe d'accouplement	4
1.2.4 Glande mammaire	5
1.2.5 Vaisseaux	5
2 Physiologie du cycle sexuel	6
2.1 Contrôle hormonal	6
2.2 Cycle œstral	7

Chapitre II : Détection des chaleurs

1 Comportement	8
2 Moyens de détection des chaleurs	9
2.1 Observation visuelle	9
2.2 Outils de suivi des évènements de reproduction	10

Chapitre III : Synchronisation des chaleurs

1 Définitions et objectifs	14
2 Programme de synchronisation de la reproduction	15
3 Les différents Protocoles de synchronisation des chaleurs	15
3.1 Méthodes hormonales	15
3.1.1 Les progestagènes	16
3.1.1.1 La spirale vaginale	17
3.1.1.2 Le dispositif vaginal	18

3.1.1.2.1	CIDR	18
3.1.1.2.2	PRID Delta.....	18
3.1.1.3	L'implant sous cutané : CRESTAR	18
3.1.2	Prostaglandine F2 alpha	19
3.1.3	La GnRh	20
3.1.4	Protocole « Ovsynch » : GnRH + PGF2 α + GnRH.....	21
3.1.5	La pré-synchronisation.....	22
3.1.5.1	Le protocole Presynch-Ovsynch	23
3.1.5.2	G-6-G/PG-3-G	24
3.1.5.3	GGPG (GnRH-Ovsynch)	24
3.1.5.4	Double Ovsynch (DO)	24
3.1.5.5	PGO (Presynch-GnRH-Ovsynch)	25
3.1.5.6	L'association de progestagènes à l'ovsynch	25
3.1.6	La resynchronisation	26
3.2	Méthodes zootechniques	27

Chapitre IV: L'insémination artificielle

1	Définition	28
2	Les avantages et les inconvénients de l'insémination artificielle	28
2.1	Les inconvénients	28
2.2	Les avantages	29
3	Technique de l'insémination artificielle dans l'espèce bovine	29
4	Moment d'insémination par rapport aux chaleurs et au vêlage	31

Chapitre V: Les performances de reproduction

1	Notion de la fertilité	32
1.1	Critères de mesure de la fertilité	32

1.1.1	Le taux de réussite à la 1 ^{ère} insémination.....	32
1.1.2	Index de fertilité ou l'index d'insémination ou indice coïtal : (IA/IAF).....	33
1.1.3	Le pourcentage de vaches avec 3IA(ou saillies) et plus.....	33
2	Notion de fécondité.....	35
2.1	Critères de mesure de la fécondité.....	35
2.1.1	L'âge au premier vêlage	35
2.1.2	L'intervalle vêlage-première insémination ou période d'attente.....	36
2.1.3	L'intervalle vêlage –insémination fécondante.....	37
2.1.4	L'intervalle entre vêlage successifs.....	37

Partie expérimentale

Chapitre I: Matériel et méthodes

1	Objectif	39
2	Matériel et méthodes.....	39
2.1.	Matériel.....	39
2.1.1	Lieu	39
2.1.2	L'effectif de bovin	40
3	Méthodes.....	40
3.1	Paramètres de fécondité	41
3.2	Paramètres de fertilité.....	41
3.3	Méthode et analyse statistique	42

Chapitre II : Résultats et discussion

1	Résultat	43
1.1	Paramètres de fécondité.....	43
1.2	Paramètres de fertilité.....	46
2	Discussion	47
	Conclusion et recommandations	50
	Annexes	
	Liste des références bibliographiques	
	Résumé	

Partie bibliographique

Introduction

La reproduction constitue la pierre angulaire à l'origine de la pérennité de l'élevage **(DISENHAUS et al, 2005)**. L'élevage bovin laitier est un atelier qui exige une attention particulière cependant une gestion inadéquate constitue un facteur limitant des performances du troupeau **(BOUZEBDA et al, 2008)**.

Les performances reproductives des vaches constituent un point critique dans le suivi d'élevage **(LEFEBVRE, 2010)**, son but est de mesurer les résultats obtenus et de les analyser par rapport à des objectifs de fertilité et de fécondité **(BERNARD, 2005)**. Malgré toute l'importance accordée à ce sujet de la part des communautés scientifiques et agricoles, les chercheurs et les éleveurs remarquent depuis plusieurs années une dégradation continue des performances **(LEFEBVERE, 2010)**.

Ainsi, cette dégradation des performances se traduit par une infécondité et une infertilité qui sont deux entités pathologiques qualifiées de «maladies de production». C'est ce qu'on appelle les «pathologies économiques» qui engendrent; des pertes traduisant une baisse de production et de productivité et des dépenses de maîtrise ou de charges liées aux mesures de correction et de prévention. L'objectif à réaliser sera donc de minimiser au maximum la somme de ces deux derniers **(GHORIBI et al, 2005)**.

Vue le contexte économique actuel de l'Algérie, les éleveurs doivent maîtriser et assurer la reproduction des animaux, c'est-à-dire avancer et regrouper les vèlages afin d'obtenir un maximum d'animaux produits (un veau par vache par an) et une bonne production laitière tout le long de l'année. Cela implique un control de deux types de paramètres; paramètres de fécondité et ceux de fertilité. Donc, nous sommes dans l'obligation d'améliorer le secteur agricole, d'où découle l'intérêt de notre étude qui vise à analyser ces différents paramètres, permettant ainsi leur maitrise. En résumé, notre étude comprend deux volets :

En premier lieu, l'étude des différents paramètres de reproduction rapportés par la littérature ;

En second lieu, une partie expérimentale qui consiste en :

-Une étude descriptive qui a pour but de quantifier les paramètres de fécondité et de fertilité de certaines vaches élevées dans la Wilaya de Souk-Ahras.

Chapitre I

Anatomophysiologie de la reproduction chez la vache

Les appareils reproducteurs mâle et femelle ont chacun des particularités anatomiques en lien avec leurs fonctions.

Chez le mâle, l'appareil reproducteur comprend les gonades, les voies spermatiques et les glandes annexes. Chez la femelle, il comprend les gonades et les voies génitales.

1 Anatomie de l'appareil génital

L'appareil reproducteur femelle comprend :

- Deux gonades ou ovaires : l'élaboration des gamètes femelles et la synthèse d'hormones femelles.
- Des voies génitales : l'oviducte lieu de fécondation, l'utérus organe de gestation, le vagin et la vulve organes d'accouplement (**GILBERT et al ,2005**).

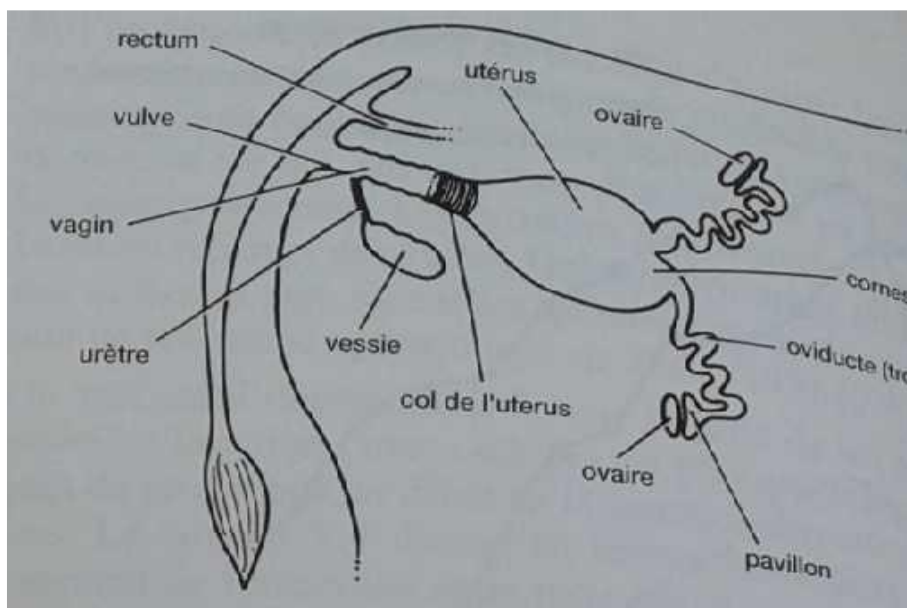


Figure N° 01 : Appareil reproducteur de la vache (RICHARD et al ,1996)

1.1 Gonades femelles : Ovaires

L'ovaire est situé dans la cavité abdominale, à l'arrière immédiat des reins chez les ruminants. De forme ovoïde et aplatie d'un côté à l'autre chez la vache. Chaque ovaire est appendu au ligament large qui, à son niveau, se dédouble pour former une bourse ovarique (**MONTMEAS, 2013**).

Les dimensions de l'ovaire varient en fonction du développement de ses structures fonctionnelles. En moyenne, sa longueur est de 35 à 40 mm, sa hauteur de 20 à 25 mm et son épaisseur comprise entre 15 et 20 mm. Il a une forme aplatie, ovoïde en forme d'amande. Son poids de 1 à 2 g à la naissance est de 4 à 6 g à la puberté et d'une quinzaine de grammes chez l'adulte (10 à 20 g). En général l'ovaire droit est 2 à 3 g plus lourd que l'ovaire gauche (**HANZEN, 2016**).

Selon **VAISSAIRE (1977)** Les ovaires sont constitués de deux zones :

- La zone médullaire au centre, constitué de tissu conjonctif et parcourue de nerfs et de vaisseaux sanguins.
- le cortex, zone périphérique contenant les follicules et le corps jaune. Il est recouvert par un épithélium de surface cubique, le stroma cortical et un tissu lâche de connexion, l'assise conjonctive encore nommée la tunique albuginée.

1.2 Voies génitales

1.2.1 L'oviducte ou trompes utérines

C'est un conduit qui a pour rôle de recueillir l'ovule et de le conduire après fécondation vers l'utérus. À chaque ovaire correspond un oviducte plus ou moins flexueux, situé sur le bord du ligament large. Il débute par le pavillon ou infundibulum indépendant de l'ovaire, qui a la forme d'un entonnoir s'ouvrant dans la bourse ovarique, et pouvant s'appliquer contre le bord libre de l'ovaire pour recueillir le ou les gamètes femelles lors de l'ovulation

Le conduit lui-même comprend trois parties :

- L'ampoule, où a lieu la fécondation, rencontre et fusion de l'ovule et du spermatozoïde.
- L'isthme, de calibre réduit.

-la jonction utero- tubaire, zone de jonction de l'oviducte et de la corne utérine correspondante **(GILBERT et al, 2005)**.

1.2.2 L'utérus

C'est l'organe de la gestation, il comprend trois parties :

-Les deux cornes qui fusionnent sur une plus ou moins grande longueur pour former le corps de l'utérus **(GILBERT et al, 2005)**. Il est court or que les cornes sont longues et recourbées vers le bas. Elles sont effilées à leur extrémité antérieure et soudées à leur partie postérieure où sont réunies dans l'angle de bifurcation par deux replis musculo-séreux superposés entre lesquels il est facile d'introduire le doigt. Au niveau de la petite courbure s'insère le ligament large **(DERIVAUX, 1980)**.

-Les cornes et le corps de l'utérus, qui sont toujours situés dans l'abdomen sur le bord du ligament large.

-Le col ou cervix, qui est situé sur le plancher de la cavité pelvienne **(GILBERT et al, 2005)** Il est long (10cm), étroit à paroi épaisse et dur **(DERIVAUX, 1980)**.

L'utérus pèse en moyenne 400 grammes (200 à 550 grammes) et représente 1/1500ème du poids vif de l'animal. La paroi de l'utérus se compose de trois tuniques une séreuse ou périmètre, une musculeuse ou myomètre et une muqueuse ou endomètre. L'endomètre comporte un épithélium simple et une propria. L'épaisseur et l'œdème de la propria diminuent au cours de la phase progestéronique du cycle et augmentent au cours de la phase œstrogénique **(HANZEN, 2016)**.

1.2.3 L'organe d'accouplement

Le vagin et la vulve forment l'organe d'accouplement de la femelle et permettent le passage du fœtus à mise bas.

La vulve est la partie commune à l'appareil urinaire et génital. Elle est formée par le vestibule vaginal et l'orifice vulvaire, délimité par les lèvres.

Le vestibule reçoit l'urètre en avant de l'hymen. À mi- longueur et latéralement, débouchent les glandes de Bartholin dont la sécrétion lubrifiante facilite l'accouplement. La commissure supérieure des lèvres vulvaires est séparée de l'anus par le périnée. Au niveau de la commissure

ventrale se trouve le clitoris qui est l'équivalent rudimentaire du pénis, dépourvu d'urètre mais pourvu d'un tissu érectile (**GILBERT et al, 2005**).

Le vagin est un conduit impair et médian, très dilatable d'une longueur moyenne de 30 cm et d'une largeur qui ne dépasse pas 5 à 6 cm chez la vache. La muqueuse vaginale forme des plis longitudinaux peu visibles mais surtout des plis radiaires formant une collerette de trois à cinq replis entourant l'ouverture vaginale du col (**HANZEN, 2016**). Le vagin se termine par le col utérin ou cervix.

1.2.4 Glande mammaire

Elle possède quatre quartiers terminés chacun par un trayon allongé avec un orifice unique.

1.2.5 Vaisseaux

Le sang artériel est apporté par trois artères principales : utéro-ovarienne, utérine et vaginale (**DERIVAUX, 1980**).

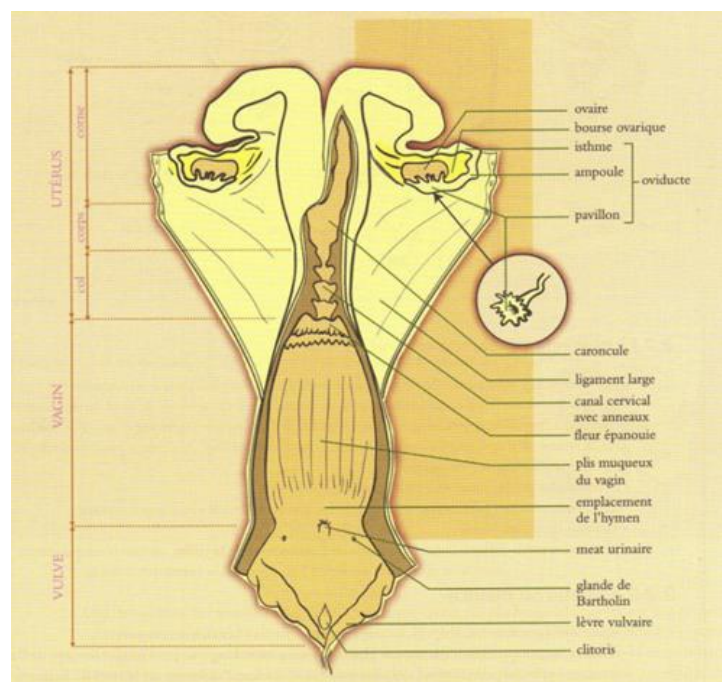


Figure N°2 : Conformation intérieure de l'appareil génital de la vache

(Vue dorsale, après ouverture et étalement de l'utérus, du vagin et du sinus uro-génital)

(**GILBERT et al, 2005**)

2 Physiologie du cycle sexuel

Les organes de la reproduction, entièrement formés à la naissance, ne sont fonctionnels qu'à partir d'une période bien déterminée de la vie appelée puberté (**DERIVAUX et ECTORS, 1980**).

La puberté correspond à la période physiologique au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction : aptitude à produire des gamètes fécondants. Elle se caractérise par les premières chaleurs chez la génisse. L'âge à la puberté est marqué par l'entrée en activité des gonades. Il varie selon la race et les systèmes d'élevage. Le poids à la puberté de la génisse oscille autour de 60 % de son poids adulte. Mais en cas de chaleurs précoces, il est recommandé de différer la première mise à la reproduction jusqu'à ce que l'animal ait atteint ce poids classiquement admis (**MARICHATOU et al, 2004**).

2.1 Contrôle hormonale

Chez la femelle, l'activité ovarienne est sous le contrôle de plusieurs hormones :

- Gonadotrope, la FSH (hormone folliculo-stimulante) et la LH (hormone lutéinisante) sécrétées par l'hypophyse,
- Stéroïdes, œstradiol et progestérone,
- Prostaglandine F2 alpha sécrétée par l'utérus, et qui lyse le corps jaune.

C'est le GnRH sécrété par l'hypothalamus qui contrôle la sécrétion des hormones gonadotropes par l'hypophyse. Il existe aussi des boucles de rétrocontrôle ; les stéroïdes des ovaires, œstrogène et progestérone agissent au niveau de l'hypothalamus.

Sous l'action de la FSH et de la LH, le follicule mûr de l'ovaire sécrète des hormones œstrogènes, dont le type est l'œstradiol. Lorsque ces hormones atteignent un niveau suffisant, la muqueuse de l'utérus et du vagin sont modifiées. Ces hormones agissent aussi sur le système nerveux central et entraînent le comportement d'œstrus permettant l'accouplement. Celui-ci est suivi ou non de fécondation. Le pic de LH est suivi de l'ovulation.

Après la ponte ovulaire, il se forme un corps jaune sur l'ovaire. Ce corps jaune grossit et sécrète de la progestérone.

S'il n'y a pas eu fécondation, l'utérus sécrète de la prostaglandine F2 alpha vers le 17^e jour du cycle. La prostaglandine est lutéolytique. Le corps jaune est lysé et sa sécrétion de progestérone arrêtée. FSH et LH peuvent alors stimuler un autre follicule et le cycle sexuel recommence.

S'il y a eu fécondation, le corps jaune subsiste et continue à sécréter de la progestérone, l'hormone principale de la gestation, qui empêche le démarrage d'un nouveau cycle. C'est le corps jaune de gestation **(MEYER, 2009)**.

2.2 Cycle œstral

La vache est une espèce polyœstrienne à cycle œstral continu à ovulation spontanée.

Au cours de chaque période sexuelle, les cycles se succèdent tant qu'une gestation n'a pas lieu et ceci quelle que soit la période de l'année **(DERIVAUX, 1971)**

La durée du cycle est de 21 jours pour les vaches et 20 jours pour les génisses **(DIOP et al, 1999)**.

Il y a deux phases conduisant à des formations ovariennes :

- phase folliculaire correspondant à la croissance de follicules qui, au stade ultime de maturation, sont dits follicules pré-ovulatoires. Cette phase se termine avec l'ovulation ou rupture du follicule **(MARICHATOU et al, 2004)**.

- phase lutéale est la période comprise entre l'ovulation et le recrutement d'un nouveau follicule. Après l'ovulation, le follicule rompu se lutéine, c'est-à-dire qu'il se transforme en corps jaune. Les cellules folliculaires, en se modifiant, encerclent le caillot et forment une masse homogène de couleur rose puis jaune après pigmentation. L'évolution de ce corps jaune s'effectue en trois temps. Après une première phase de croissance, il se maintient à un diamètre de 15 à 20 millimètres et finalement régresse dans une dernière phase, appelée lutéolyse, en l'absence de fécondation. Il sera peu à peu envahi de tissu fibreux et se transformera en corps blanc, de quelques millimètres de diamètre. Le corps jaune fait en général saillie à la surface de l'ovaire. Le rôle du corps jaune est fondamental. Il constitue une véritable glande endocrine sécrétant de la progestérone à durée de vie courte (activité sexuelle cyclique) ou longue (gestation) **(MEYER et al, 1999)**.

Des événements comportementaux, constitués par un ensemble de manifestations appelé chaleurs, se situent à la fin de la phase folliculaire **(MARICHATOU et al, 2004)**.

Chapitre II

Détection des chaleurs

Les chaleurs, ou l'œstrus, se traduisent par une période de réceptivité sexuelle caractérisée par la monte qui se produit physiologiquement chez les génisses pubères et les vaches non gestantes. Cette période dure de 6 à 30 heures et se répète chaque cycle (**WATTIAUX, 2006**).

D'après **HANZEN (1994)**, l'évaluation de la détection des chaleurs constitue un élément clé de l'interprétation des performances de reproduction. En effet, la détection des chaleurs par l'éleveur conditionne non seulement l'intervalle entre le vêlage et la première insémination mais aussi la fertilité.

La gestion de la détection des chaleurs doit évoluer. Plusieurs observations sont recommandées. Il est à souligner que la fréquence de la non détection ou/et de la non expression des chaleurs semble toutefois élevée même chez les femelles qui présentent un profil de progestéronémie normal (**FREERRET et al, 2005**)

1 Comportement

La vache en chaleurs « cherche » ses congénères, à savoir le chevauchement ou la tentative de chevauchement, le poser du menton sur la croupe, le reniflement de vulve, les cajolements (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**). L'acceptation du chevauchement et le chevauchement ont été les premiers signes les plus fréquemment notés (32 et 27 % respectivement).

L'intérêt porté à la zone arrière, la nervosité anormale et les beuglements anormaux ont représenté respectivement 12,4- 15, 3 et 7,6 % des premiers signes détectés. L'écoulement de glaires, la diminution de production ont été moins souvent répertoriés, ne représentant que 5,6 % des 1ers signes détectés.

Les autres manifestations comportementales les plus fréquentes ont été l'intérêt porté à la zone arrière et l'agitation, retrouvés dans 35 et 39 % des chaleurs, alors que l'observation de glaires et la baisse de production ont été très peu observées (**PONSART et al, 2006**)

Dans leur étude comportementale par observation continue, **ESSLEMONT et BRYANT (1976)** considéraient qu'une vache laitière était en chaleurs si elle acceptait le chevauchement au moins trois fois ou si elle tentait de chevaucher une congénère au moins six fois

Aucun de ces signes n'est spécifique comme le montre leur apparition courante en dehors de la période d'ovulation. En revanche, l'augmentation de leur fréquence est significative de la période d'œstrus (**KERBRAT et DISENHAUS, 2004**).

Ils sont très brefs, de 1 à 5 secondes, et nécessitent une attention soutenue pour les repérer (**KERBRAT et DISENHAUS, 2004**)

La durée des chaleurs de la race Holstein, de la première à la dernière AC, était évaluée à 18-20 heures dans les années 80. (**DISENHAUS et al, 2010**)

D'après **DERIVAUX et ECTORS (1980)**, un liquide muqueux, transparent s'écoule de la vulve dont on retrouve des traces au niveau de la queue et des flancs. Chez les génisses un écoulement sanguinolent survient vers le 2-3^{ème} jour qui suit l'œstrus. La vulve est congestionnée et tuméfiée.

2 Moyens de détection des chaleurs

2.1 Observation visuelle

Repérer les manifestations comportementales de l'œstrus, comme l'acceptation des chevauchements ou l'augmentation de l'activité locomotrice.

La plupart des tentatives de monte se produisent la nuit, aux premières heures de la journée et en fin de soirée. Les résultats de nombreuses recherches indiquent que plus ou moins 70% des montes se produisent entre 7 heures du soir et 7 heures du matin. De manière à pouvoir détecter plus de 90% des chaleurs dans un troupeau, les vaches doivent être observées attentivement aux premières heures de la matinée, aux heures tardives de la soirée et à intervalles de 4 à 5 heures pendant la journée (**WATTIAUX, 2006**).

Près de 60 % des chaleurs ont été vues pour la première fois avant 10 heures du matin (**PONSART et al, 2006**)

La fréquence et la durée d'observation des chaleurs influencent le pourcentage des femelles détectées en œstrus. Pour cela, il est nécessaire d'effectuer au moins deux observations

intensives par jour, le plutôt possible le matin et le plus tard possible le soir (**LANCERTE et al, 2003**)

En plus, le temps consacré à ces observations affecte aussi le pourcentage des femelles détectées vu que la durée optimale pour l'observation est de 20 à 30 min (**HASKOURI, 2001**).

2.2 Outils de suivi des évènements de reproduction

L'enregistrement des évènements de reproduction (vêlage, insémination, saillie, chaleurs....) sur un support papier (planning linéaire ou circulaire, calendrier) ou informatique et son utilisation prévisionnelle permet de cibler les vaches à surveiller et rend plus efficace la surveillance des œstrus (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Système de vidéosurveillance : un système automatique permettant à l'éleveur une surveillance en continu de l'activité des vaches notamment en période nocturne. Elle comprend des caméras avec un éclairage infrarouge relié à un système informatique de gestion de séquences vidéo, capable de sélectionner celles correspondant à des interactions ou à des mouvements d'animaux (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Utilisation d'un animal détecteur de chaleurs : L'identification des femelles en chaleur peut être facilitée par un animal détecteur équipé d'un dispositif marqueur fixé au niveau de la région sous maxillaire ou du sternum. L'identification de marques en avant de la ligne passant par les hanches signe l'acceptation du chevauchement. L'animal détecteur peut être un taureau vasectomisé ou à pénis dévié ou bien une vache androgénisée ou nymphomane (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Détecteurs de chevauchement : L'acceptation du chevauchement est le signe spécifique des chaleurs. Ce signe peut être mis en évidence grâce à des marqueurs (craie, pièce auto-adhésive, capsule d'encre) disposés sur la croupe de la vache à examiner. Lors du chevauchement, la marque est modifiée ou effacée.

Il existe également des capteurs électroniques de pression fixés sur la croupe de l'animal. Il s'agit d'ampoules à diode électroluminescence qui émettent un signal lumineux lors du chevauchement.

Des systèmes qui transmettent les données à une unité centrale par radiométrie sont aussi utilisés. Ils permettent à l'éleveur de suivre le nombre et la durée des chevauchements en temps réel (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Mesure de l'activité locomotrice : Le niveau de l'activité locomotrice d'une vache est en moyenne 2 à 4 fois plus élevé pendant l'œstrus.

Les activité-mètres détectent et enregistrent les mouvements de l'animal. Ils peuvent être fixés à un membre (podomètre) ou au cou par un collier d'identification électronique (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Capteurs de pression à distance : L'appareil placé à l'attache de la queue enregistre et transmet la pression qui s'exerce quand une vache est chevauchée par un autre (**LEBORGNE, 2013**).

Modifications des caractéristiques vaginales : La résistance (impédance) électrique vaginale augmente au cours de la phase lutéale et diminue pendant la phase folliculaire. La valeur la plus basse est obtenue lors du pic de LH, soit quelques heures après le début de l'œstrus. Les mesures doivent débuter quelques jours avant le moment attendu de l'œstrus et être effectuées avec une sonde au moins deux fois par jours jusqu'à obtention d'une valeur de résistance minimale, ce qui représente un investissement en temps et des risques d'inflammation vaginale ou de transmission de pathogènes aux autres vaches (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Modifications de la quantité et de la conductivité du lait : La quantité de lait diminue en moyenne de 2 à 8 % au moment des chaleurs. Aussi, la température et la conductivité du lait sont modifiées, sauf que ces variations ne semblent pas constituer un bon critère de détection des chaleurs. L'association de différents paramètres qui pourraient permettre de signaler une période de chaleur est proposée (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Mesure de la température corporelle : la température de la vache diminue généralement deux jours avant l'œstrus puis augmente en moyenne de 0,5 C° au moment du pic de LH. Cette hausse étant de très longue durée, sa détection nécessite des prises de températures régulières, ce qui implique le développement de systèmes automatiques de mesure de la température corporelle ou celle du lait (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Dosage de progestérone : Les concentrations de progestérone dans le lait sont basses pendant la période péri-œstrale. Toutefois, pour repérer les chaleurs, un suivi temporel est nécessaire, car des niveaux faibles de progestérone ne constituent pas un signe spécifique de l'œstrus, mais peuvent refléter un état d'anœstrus.

Des systèmes automatisés de dosage de progestérone par la technique des biocapteurs sont maintenant disponibles en Europe. Ils peuvent être associés aux équipements des machines de traite.

Le système classe les vaches en 3 catégories : en anœstrus, cyclées ou présumées gravides. La fréquence des dosages est ajustée à l'état physiologique des femelles, ils sont plus rapprochés en fin de phase lutéale. En moyenne, 6 à 7 dosages sont effectués par cycle.

Pour une vache cyclée, une alerte est signalée quand sa concentration de progestérone dans le lait est inférieure à 4 ng/ml (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Kit de dosage de LH : en 2013 une filiale de l'INRA a mis sur le marché un kit de dosage de LH à partir d'une simple prise de sang. Un résultat positif indique le moment du pic préovulatoire et permet une insémination 12h après, même en l'absence des signes déterminants des chaleurs (**LEBORGNE, 2013**)

LACERTE et al, confirment en 2003 que la détection visuelle est primordiale et ne peut être remplacée par les autres méthodes qui sont utilisées conjointement, au besoin, avec la détection visuelle. L'utilisation simultanée de plusieurs moyens de détection des chaleurs abouties à des meilleurs résultats en termes d'efficacité (**ROELOFS et al, 2010**)

Tableau N°1: Résumé des avantages/limites/intérêt des principales aides à la détection
(**PHILIPOT, 2008**).

Aide	Opportunité	Avantages	Limites/inconvénients
Planning de reproduction		Coût, transmission de l'information	Peu spécifique Ne doit pas être utilisé seul
Détecteur de chevauchement (simples, de la peinture à systèmes plus élaborés)	Bonne expression animale : pâturage, productivité animale modérée, vèlages groupés	Détection 24h/24, coût	Ne détecte que les AC (peu sensible), Faux positifs, Travail (mise en place)
Détecteurs électroniques de chevauchement	Bonne expression animale : productivité animale modérée, vèlages groupés	Détection 24h/24	Disponibilité, ne détecte que les AC, sensibilité (plusieurs AC), Travail (mise en place)
Détecteurs d'activité : podomètres	Stabulation libre Expression animale	Détection 24h/24 de l'activité : plus	Pas en période de transition

simples, podomètres nouvelle génération	faible Stabulation libre et étable entravée	sensible que AC et spécificité convenable	stabulation/pâturage Doivent être calibrés sur chaque vache. Faux négatifs si boiteries
Activimètres	Stabulation libre, Expression animale faible ? Si déjà utilisé pour la détection des vêlages	Détection 24h/24 de l'activité : bonne spécificité si règles d'utilisation respectées (recul suffisant), assez bonne sensibilité	Disponibilité, coût Faux négatifs si expression faible Faux positifs si évènement particulier (traitements) En période de transition ? Au pâturage ? Recul ?
Conductivité du lait, compteur à lait.	Intégrés au matériel de traite	Intégrés au matériel de traite	Peu spécifique Ne doivent être utilisés seuls
Dosage de la progestérone en ligne	Stabulation libre, expression animale très faible	Prédit le jour de l'ovulation si dosage quotidien	Disponibilité, coût très élevé
Taureau (vasectomisé ou non)	Contrainte temporelle forte Stabulation entravée	En monte : efficacité (sensible et spécifique) si pas trop de vaches (choix) En détection : sensibilité très variable	Danger, gestations non désirées (si non vasectomisé), travail (complications, agitation, tri), Sélection

Chapitre III

Synchronisation des chaleurs

1 Définitions et objectifs :

La synchronisation des chaleurs, technique qui permet de maîtriser et d'harmoniser le cycle sexuel des femelles, a l'avantage d'améliorer le taux de succès de l'IA par la levée des contraintes liées à la détection des chaleurs et aux moyens de déplacement. En effet, la détection des chaleurs ne s'impose plus chez la vache synchronisée où l'insémination se fait à une date prédéterminée.

En plus, si la synchronisation porte sur un groupe de vaches, le temps de travail s'en trouve du même coup réduit parce que toutes seront inséminées le même jour et au même lieu **(MARICHATOU et al, 2004)**.

Elle a pour but de faire venir en chaleurs, à un moment prédéterminé, un groupe d'animaux en bloquant le cycle œstral et en induisant l'œstrus. L'application de la technique de synchronisation des chaleurs a pour avantages :

- d'induire les chaleurs en toute saison,
- de pratiquer l'IA sans surveiller les chaleurs,
- de grouper les mises-bas,
- d'obtenir des vêlages précoces,
- de multiplier et diffuser rapidement le progrès génétique.

L'objectif recherché est de grouper les ovulations, donc les chaleurs, afin de pouvoir inséminer à un moment prédéterminé.

Des méthodes surtout hormonales sont utilisées pour parvenir à cette fin **(MARICHATOU et al, 2004)**.

Ils permettent à l'éleveur d'augmenter l'utilisation de l'insémination artificielle pour profiter de l'amélioration génétique, de planifier ses vêlages et facilitent ainsi son travail **(PONTLEVOY, 2017)**.

Les programmes de synchronisation des chaleurs voire des ovulations (targeted breeding program) sont de nature à réduire les coûts inhérents à la détection des chaleurs et à améliorer la fertilité dans certaines conditions d'élevage. L'objectif de ces programmes n'est plus d'identifier et de traiter les animaux à risque mais de faire en sorte que la majorité d'entre eux deviennent gestants le plus tôt possible s'ils en ont la possibilité (HANZEN, 2016).

2 Programme de synchronisation de la reproduction :

Deux types de programme de synchronisation sont à la disposition du propriétaire:

La Synchronisation des chaleurs, et la synchronisation de l'ovulation (utilisée lors de subœstrus, pour lequel les cycles œstraux sont présents mais non détectés, ou lors d'anoëstrus vrai, qui résulte d'une absence de cyclicité) (TAVEAU et JULIA, 2013).

Pour aider à choisir le protocole de synchronisation le plus approprié pour une femelle ou un groupe de femelles :

- **Chez les femelles cyclées**, la synchronisation des chaleurs est obtenue avec l'utilisation des prostaglandines F2 alpha suivie d'une insémination sur chaleurs observées. La mise en évidence d'un corps jaune mature permet de rationaliser l'utilisation du traitement prostaglandine F2 alpha pour induire la lutéolyse.

Chez les vaches non cyclées, et à chaleurs frustes et chez les femelles en anoëstrus vrai, la synchronisation de l'ovulation peut être induite en utilisant un dispositif de libération de la progestérone ou des programmes combinant la GnRH et la PGF2 α . Chez les femelles en anoëstrus vrai, l'administration d'eCG (hormone gonadotrope chorionique équine) au moment du retrait du dispositif progestagène est nécessaire pour stimuler la croissance folliculaire (TAVEAU et JULIA, 2013).

3 Les différents Protocoles de synchronisation des chaleurs :

3.1 Méthodes hormonales

Au cours du cycle, chaque vague folliculaire a une durée de 7 à 10 jours et la phase lutéale dure environ 16 jours. Dans les traitements de maîtrise des cycles, les hormones exogènes peuvent influencer l'évolution des organites ovariens, corps jaunes ou follicules en modifiant le déroulement physiologique des sécrétions hormonales endogènes. Il existe plusieurs types de traitement de maîtrise des cycles. Ils agissent essentiellement sur la phase lutéale en la raccourcissant

(traitements à base de prostaglandines F2 α) ou en la mimant (traitement à base de progestagènes). Ils peuvent aussi agir sur la vague folliculaire en cours (traitements à base de progestagènes ou associations GnRH et prostaglandines F2 α) (**CLAIRE MELI, 2009**).

3.1.1 Les progestagènes :

En raison de l'interdiction de l'utilisation des œstrogènes en production animales en 2006 (directive européenne 2003/74/CE), des solutions alternatives ont été développées pour remplacer le traitement œstrogène associé à un traitement progestagène :

L'effet des œstrogènes sur le contrôle de la vague de croissance folliculaire a été remplacé par la GnRH (lors de l'utilisation d'un implant auriculaire) ou la durée du traitement progestagène (dispositifs vaginaux) a été réduite à 7-9 jours pour éviter une persistance trop longue du follicule néfaste à la qualité d'ovocyte.

Les effets lutéolytiques des œstrogènes ont été avantageusement remplacés par la PGF2 α (ou un analogue). Une administration est réalisée 24 ou 48 h avant le retrait du dispositif progestagène pour supprimer d'éventuelles sécrétions de progestagène endogène (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Un progestagène est une hormone de synthèse utilisée pour bloquer l'activité ovarienne grâce à l'inhibition qu'elle exerce sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Elle permet d'inhiber la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus et la sécrétion de LH par l'hypophyse.

Lors du retrait du dispositif progestagène, la levée de l'inhibition permet le redémarrage des cycles. La durée d'un traitement progestagène est comprise aujourd'hui entre 7 et 9 jours. Cette durée était plus longue, jusqu'à 12 jours, lorsqu'ils étaient associés aux œstrogènes. Ces traitements sont particulièrement indiqués chez des vaches non cyclées car les progestagènes stimulent le développement de récepteurs à la LH sur les follicules, les rendant ainsi sensibles à la LH (**PICARD-HAGEN et al, 2005**).

Les chaleurs apparaissent 24 h à 48 h après l'arrêt du traitement (**MARICHATOU et al, 2004**).

Une injection de prostaglandine est effectuée 24 heures avant son retrait. Celle-ci a pour mission d'assurer une lutéolyse (**ENNUYER, 2000**).

Les études menées (**DIOP et al, 1998**) montrent que la synchronisation par le biais des progestagènes donne un taux de conception satisfaisant et un intervalle traitement-gestation court.

La progestérone existe sous forme de dispositifs vaginaux (spirale, delta ou en T) ou d'implant auriculaire (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

3.1.1.1 La spirale vaginale :

Le dispositif est en acier inoxydable en forme de spirale appelée PRID® recouverte d'un élastomère en silicone inerte dans lequel sont uniformément répartis 1,55 g de progestérone, après introduction dans le vagin au moyen d'un applicateur, la progestérone est absorbée au travers de la paroi vaginale. Le retrait du dispositif est effectué par traction sur une ficelle située en partie postérieure de la spirale. Le dispositif est laissé en place 7 à 12 jours, au moment du retrait une injection de 400 à 600 UI de PMSG chez les vaches allaitantes peut être effectuée. De la même façon, une injection de prostaglandineF2 α peut être effectuée 48 heures avant le retrait du dispositif (**PIERRICK, 2001**). Chez les vaches laitières, il faut 300 à 500 UI de PMSG (**GIPOULOU et al, 2003**).

Deux spirales sont commercialisées : le PRID® ne contient que de la progestérone et le PRIOESTROL® (toujours utilisé chez la jument) qui contient en plus une capsule de gélatine collée à la spirale qui renfermait 10 mg de benzoate d'œstradiol. Actuellement seul le PRID® reste disponible pour les bovins, suite à l'interdiction de l'utilisation des œstrogènes en productions animales. La forme avec benzoate d'œstradiol (PRIDOESTROL®) reste disponible pour la synchronisation des chaleurs chez la jument de course (**MESTDAGH, 2008**).

L'insémination artificielle unique aura lieu 56 heures après le retrait du dispositif, on peut également avoir recours à 2 inséminations respectivement à 48 heures et 72 heures après le retrait. Ce dispositif est commercialisé sous le nom de PRID (**PIERRICK, 2001**).



Figure N°3 : Protocole PRID® avec prostaglandine chez les vaches laitières (GRIMARD et al, 1997)

3.1.1.2 Le dispositif vaginal :

3.1.1.2.1 CIDR :

Le dispositif est constitué par un corps en silicone contenant 1,94 g de progestérone naturelle, moulé sur un support en nylon en forme de T dont les branches s'ouvrent dans le vagin, permettant ainsi de maintenir le dispositif en place. Ce dispositif est introduit dans le vagin à l'aide d'un applicateur qui permet de replier les ailes du T. Une pression sur la poignée de l'applicateur libère les branches.

Le dispositif est laissé en place pendant 7 jours, une injection de prostaglandine et de PMSG sont effectuées 24 heures avant son retrait.

Les inséminations artificielles au nombre de deux seront effectuées 48 heures et 72 heures après le retrait. Ce dispositif est commercialisé sous le nom de CIDR (**PIERRICK, 2001**).

3.1.1.2.2 PRID Delta :

C'est un dispositif de forme triangulaire bi-matière fait d'un squelette en polyamide recouvert d'un élastomère innovant en santé animale : l'EVA (Ethyle Vinyle Acétate) qui contient 1.55 g de progestérone naturelle. La conception et la forme de PRID Delta assurent un bon contact avec la muqueuse vaginale (**ISSOUFOU, 2012**). Le principe d'action est le même dans les deux cas (**CAUTY et PERREAU, 2009**).

3.1.1.3 L'implant sous cutané : CRESTAR

C'est un cylindre de polymétacrylate d'une longueur de 18 mm et d'un diamètre de 2 mm, il se place en position sous-cutanée sur la face externe du pavillon de l'oreille. Celui-ci contient 3 mg de Norgestomet, qu'il libère de façon régulière. Ce dispositif est un peu plus difficile à mettre en œuvre que les précédents. L'implant reste en place 9 à 11 jours (**CAUTY et PERREAU, 2009**).

Le protocole associe 3 mg de norgestomet à une administration de buséréline, analogue de la GnRH, au moment de la pose de l'implant et à une administration intramusculaire de PGF2 α deux jours avant le retrait du dispositif. La buséréline permet d'induire l'atrésie ou l'ovulation du follicule dominant éventuellement présent sur l'ovaire au début du traitement et permet le développement d'une nouvelle vague folliculaire. C'est le follicule dominant de cette vague qui

ovulera après le retrait du dispositif progestagène (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

Une seule insémination artificielle est généralement recommandée, celle-ci est effectuée 48h après le retrait de l'implant pour les génisses et 56h pour les vaches. Cependant, dans certaines conditions d'élevage, il peut être nécessaire de prévoir deux inséminations artificielles à 48 et 72 heures après le retrait. (**AGUER, 1981**).

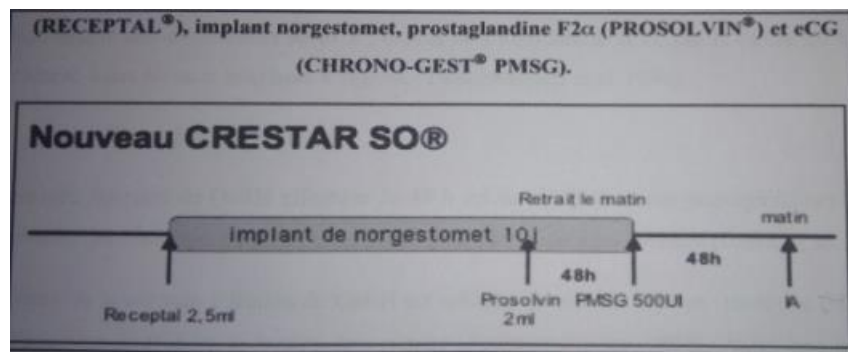


Figure N°04 : Protocole de synchronisation à l'implant expliqué sous forme de diagramme (**BEFFARA, 2007**)



Figure N°05 : Mise en place d'un implant sous-cutané (**MARICHATOU, 2012**).

3.1.2 Prostaglandine F2 alpha :

La prostaglandine est responsable de la régression du corps jaune et de l'arrêt de la sécrétion de progestérone. Elle permet de synchroniser les femelles cyclées qui présentent un corps jaune à la palpation transrectale. Administrée entre le 5ème et le 17ème jour du cycle (par voie intramusculaire), elle entraîne la chute du niveau de progestérone et l'apparition des chaleurs dans les deux à trois jours qui suivent. En revanche, avant le 5ème et après le 17ème jour, la

prostaglandine F2 alpha ne modifie pas la durée du cycle normal : soit le corps jaune est trop jeune pour être sensible aux prostaglandines, soit il est déjà en train de dégénérer sous l'effet des prostaglandines sécrétées naturellement par l'utérus de la vache en fin de cycle.

Une seule administration de prostaglandine ne permet pas de synchroniser toutes les femelles d'un troupeau, il faut réaliser deux injections à onze ou douze jours d'intervalle afin de regrouper toutes les chaleurs. Au moment de la deuxième injection, théoriquement entre J5 et J17, toutes les femelles sont réceptives à la prostaglandine et les chaleurs apparaissent 48 h à 72 h plus tard (**MEBDOUA, 2017**).

Les taux de gestation (nombre de femelles gestantes /nombre de femelles traitées) calculés sur de grands lots d'animaux (n>100) varient de 22 à 58% (**GRIMARD et al, 2003**)



Figure N°06: Protocole de la synchronisation à base de prostaglandine F2α (**GRIMARD et al, 2003**).

3.1.3 La GnRH :

La GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) est une hormone synthétisée par l'hypothalamus. Elle agit directement sur l'antéhypophyse pour induire une libération transitoire de LH et de FSH.

La réponse à son administration dépend du stade de la vague folliculaire au moment du traitement :

- lors de la phase folliculaire elle stimule la croissance folliculaire.
 - sous imprégnation avec la progestérone permet la lutéinisation des follicules dominants.
- (**PICARD-HAGEN et al, 1997 ; GIPOULOU et al, 2003**).

L'administration d'une simple injection de GnRH sur un groupe d'animaux : elle s'effectue au cours du premier mois de la période post-partum, dès la récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à la GnRH, soit entre 7 et 10 jours post-partum chez les vaches allaitantes (**HANZEN,**

2004). En réalité, la réponse dépend notamment de la présence lors de l'injection de GnRH, d'un follicule de taille au moins égale à 1cm et d'une sécrétion d'œstrogène caractéristique d'une phase préovulatoire **(HANZEN, 2004).**

Administration raisonnée de GnRH et répétition de l'injection : suite à l'injection initiale de GnRH en IM, différentes procédures sont effectuées à savoir :

- Insémination, si la vache présente des chaleurs.

- répétition de l'injection de la GnRH, si la vache n'est pas vue en chaleurs et que 8 jours plus tard, il n'y a aucune modification ovarienne.

- injection de PGF2 α 10 jours plus tard, si la vache a ovulé malgré l'absence des chaleurs **(HUMBLOLT et GTHIBIER, 1980).**

Des injections répétées et fréquentes (tous les 3 à 4 jours pendant 6 semaines à partir de 32^{ème} jour post-partum) et d'une double injection à 1h d'intervalle n'ont aucun effet sur l'intervalle entre vêlage et première chaleur ou insémination fécondante **(HANZEN, 2004).**

Des nombreux auteurs estiment que ce type de traitement à court terme à quelques jours de GnRH se caractérise par une augmentation rapide de la concentration de LH et FSH, ainsi que des rythmes d'administration plus élevés ont été envisagés. Ils consistent en des injections toutes les 2 h pendant 48 à 96 h de GnRH, les résultats obtenus sur la vache laitière et allaitante sont révélés décevants **(HANZEN, 2004).**

3.1.4 Protocole « Ovsynch » : GnRH + PGF2 α + GnRH :

Ce protocole est initialement utilisé pour la synchronisation des chaleurs et l'insémination à heure fixe. Le protocole consiste en une administration de GnRH suivie d'une injection de PGF2 α 7 jours après, complétée d'une seconde injection de GnRH le 9ème jour.

L'insémination artificielle est effectuée 16 heures après la dernière injection de GnRH. Ce protocole peut être appliqué pour le traitement des kystes folliculaires. La première injection de GnRH permet de stimuler la croissance folliculaire, d'induire l'ovulation d'un éventuel follicule dominant et donc de former un corps jaune et/ou de favoriser la lutéinisation du kyste. L'injection de PGF2 α 7 jours après stoppe la synthèse de progestérone et permet ainsi au follicule dominant de poursuivre sa croissance. Enfin, la dernière injection de GnRH conduit à la synchronisation de l'ovulation **(HANZEN et al, 2008).**

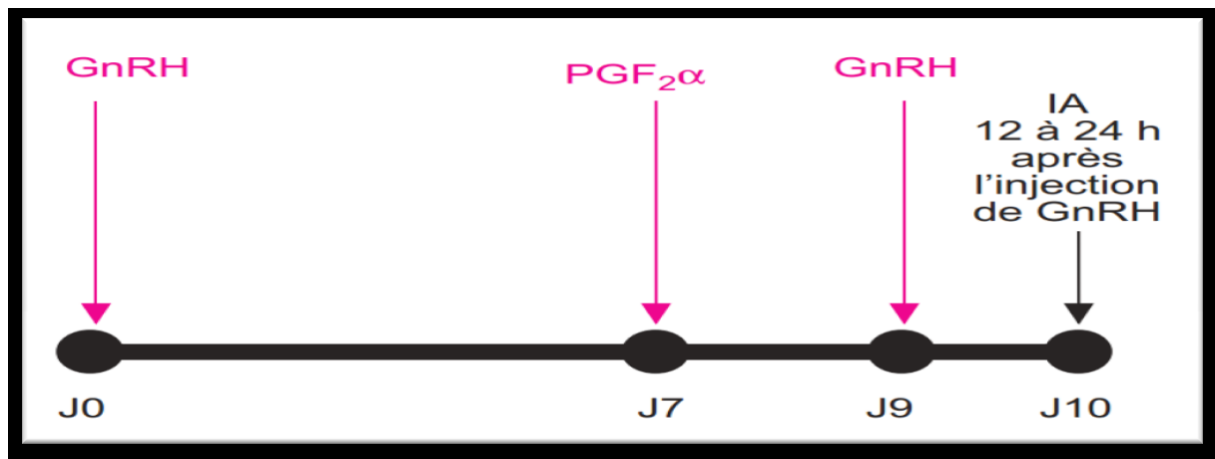


Figure N°07: Protocol GPG (GRIMARD; HUMBOLT, 2003).

-**Le protocole SelectSynch:** implique l'injection de GnRH suivie sept jours plus tard d'une injection de PGF₂α. L'insémination est effectuée douze heures après la détection de l'œstrus.

Ce protocole contribue à augmenter le degré de synchronisation des chaleurs après l'injection de la prostaglandine

-**Le protocole CoSynch** est identique à l'Ovsynch, mais l'insémination est effectuée simultanément à la dernière injection de la gonadolibérine.

-**Le protocole HybridSynch :** implique que, si une chaleur n'est pas détectée au cours des soixante-douze heures suivant l'injection de prostaglandine, une GnRH est injectée et l'animal est inséminé (HANZEN, 2003)

3.1.5 La pré-synchronisation :

Des stratégies de pré-synchronisation sont en cours d'élaboration d'optimiser l'étape du cycle à l'initiation d'Ovsynch et améliorer le succès avec l'IA à temps fixe (FTAI) (GÜMEN et al, 2003).

Lorsque les cycles œstraux des vaches sont pré-synchronisées et sont entre 5 et 12 jours du cycle avant l'inscription des vaches au protocole Ovsynch, le nombre de conception suit a une insémination se voit augmenté (VASCONCELOS et al, 1998). Il a été démontré que la pré-synchronisation engendre:

-L'augmentation du nombre de vaches possédant un corps jaune fonctionnel (STEVENSON et al, 2012)

-L'augmentation du nombre de vaches avec un corps jaune au moment de la première injection de la GnRH de l'Ovsynch (GnRH-1) (STEVENSON et al, 2012).

-Un plus grand taux de progestérone à la GnRH-1(STEVENSON et al, 2012).

-Une plus grande réponse ovulatoire à GnRH-1 et GnRH-2 (deuxième injection de GnRH de l'Ovsynch) (GALVÃO et SANTOS, 2010).

3.1.5.1 Le protocole Presynch-Ovsynch :

Une double injection de PGF2 α à quatorze jours d'intervalle, la première étant réalisée 34 à 40 jours post-partum, le traitement GPG débute douze jours après la seconde injection de PGF2 α , soit aux environs du 63ème jour post-partum, c'est-à-dire entre le 5ème et le 10ème jour du cycle suivant l'œstrus induit par cette seconde injection. Cette pré-synchronisation augmente le taux de gestation de 11 à 21 %.

Une semblable amélioration de la fertilité a également été observée après une injection unique de PGF2 α douze jours avant le traitement GPG (HANZEN, 2004).

Permet un taux de gestation de près de 45% lorsqu'il est appliqué chez les vaches avec une activité ovarienne cyclique (DESCÔTEAU ET VAILLANCOURT, 2012).

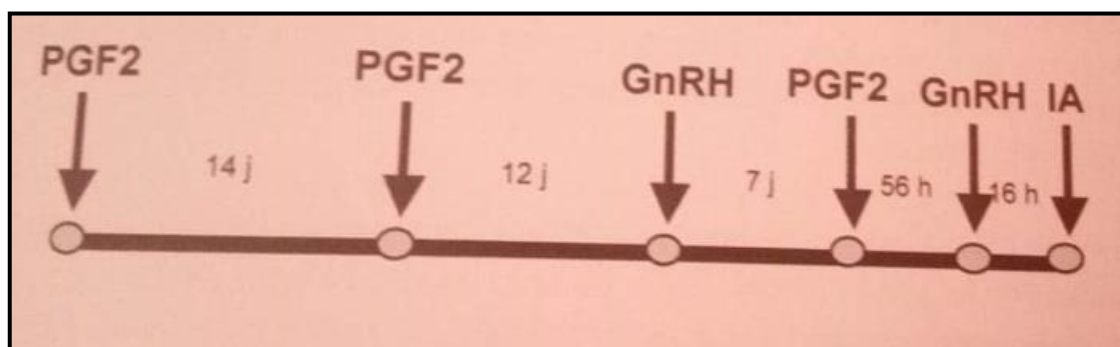


Figure N°08 : Programme de présynchronisation des vaches laitières « Presynch-Ovsynch » (DESCÔTEAU ET VAILLANCOURT, 2012).

Dans le protocole Presynch + Ovsynch utilisé chez les vaches, si le moment de la deuxième injection de GnRH du protocole Ovsynch et l'insémination artificielle sont arrangés entre 48 et 72 heures, on parle alors de Protocole Cosynch modifié (PORTALUPPI et STEVENSON, 2005)

3.1.5.2 G-6-G/PG-3-G :

Injection de PGF2 α puis de GnRH avec un intervalle de 2 jours (G-6-G) (BELLO et al, 2006) ou de 3 jours (PG-3-G) suivies après 6 ou 7 jours, respectivement, par le protocole Ovsynch (STEVENSON et al, 2012).

Les taux de conception réalisés par G6G et Ovsynch sont 46,15% et 28,57% respectivement (GENEDY et al, 2017).

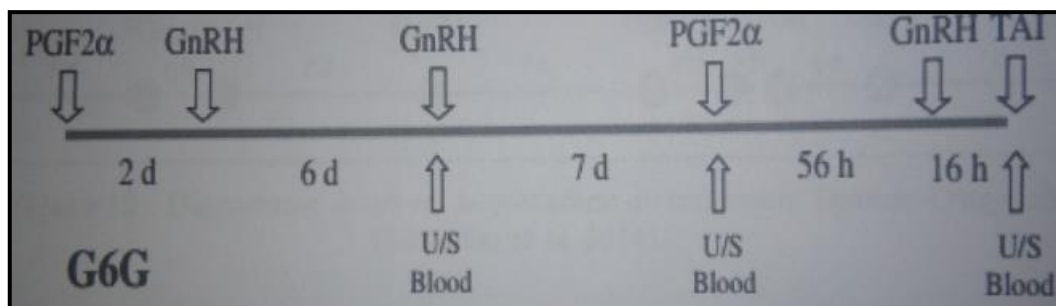


Figure N°09 : Traitement G-6-G sous forme d'un diagramme (HEIDARI et al, 2017).

3.1.5.3 GGPG (GnRH-Ovsynch) :

Consiste en une injection unique de GnRH 7 jours avant Ovsynch, c'est-à-dire, GnRH-GnRH-PGF2 α -GnRH (GGPG) (LOPES et al, 2013 ; BRUNO et al, 2014)

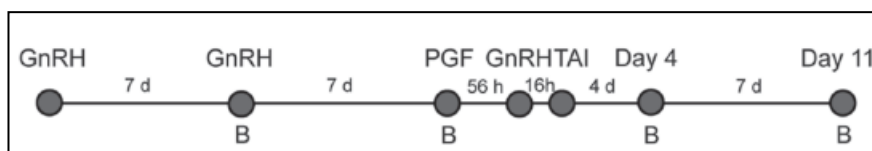


Figure N°10 : Diagramme démonstratif du traitement GGPG (CARVALHO et al, 2014)

3.1.5.4 Double Ovsynch (DO) :

Un protocole Ovsynch est utilisé dans le but d'une pré-synchronisation des vaches (c'est-à-dire Ovsynch sans IA) avant d'entamer le programme Ovsynch avec IA (SOUZA et al, 2008).

La pré-synchronisation avec DO a augmenté le taux de conception par rapport à Presynch (46,3 vs 38,2%), le taux de conception chez les vaches primipares (47,3%) est supérieur à celui des vaches multipares (37,3%) (HERLIHY et al, 2011).

Les taux de gestation finaux ont montré l'avantage de Double Ovsynch par apport à Presynch, 49,7% contre 41,7% (**NOWICKI et al, 2017**)



Figure N°11 : diagramme montrant la procédure du traitement Double-Ovsynch (**CARVALHO et al, 2014**).

3.1.5.5 PGO (Presynch-GnRH-Ovsynch)

Les vaches reçoivent un protocole Presynch suivi d'une injection de GnRH deux jours après, puis une inscription au protocole Ovsynch 7 jours plus tard (PGF2 α -14d- PGF2 α 2d-GnRH -7d-Ovsynch) (**DIRANDEH, 2014**).

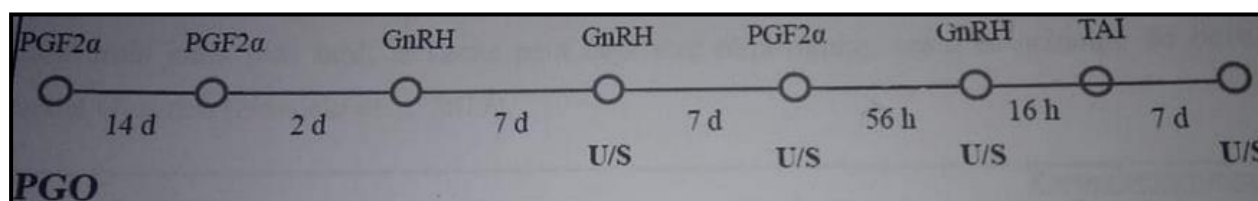


Figure N°12 : Diagramme expliquant le traitement Presynch-GnRH-Ovsynch(**DIRANDEH et al, 2014**)

Le succès de l'insémination suite à ces programmes est entre 36 et 40% et il est nettement plus bas chez les vaches anovulatoires ou sans activité ovarienne. Dans ce dernier cas, l'utilisation d'un traitement progestatif est recommandée (**ENNUYER et LAUMONNIER, 2012**)

3.1.5.6 L'association de progestagènes à l'ovsynch :

Un dispositif CIDR ou PRID est inséré par voie inter-vaginale en même temps que la première injection de GnRH et reste en place, généralement pendant 7 jours, jusqu'à l'administration de PGF2 α (**EL-ZARKOUNY et al, 2004**).

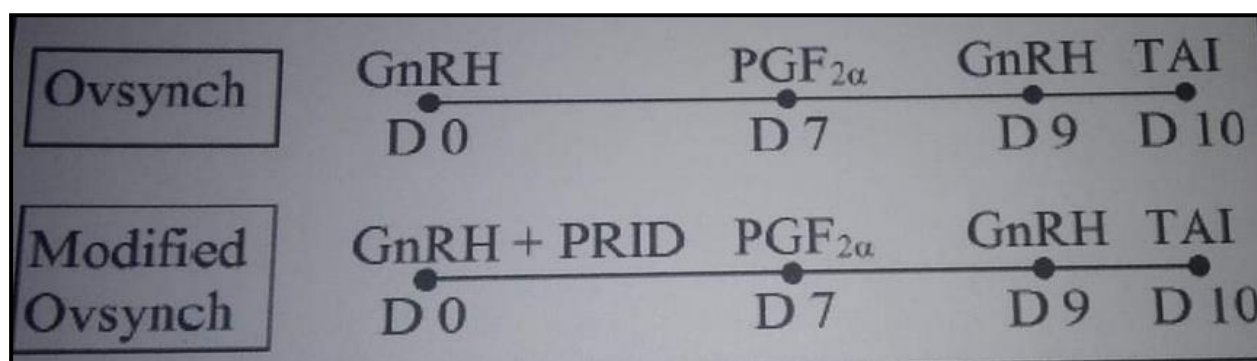


Figure N°13 : Diagramme représentant le protocole Ovsynch associé au PRID (YILMAZ, 2014).

Le taux de gestation à 29 jours est de 59,3% pour Ovsynch associé au CIDR contre 36,3% pour Ovsynch seul. A 57 jours, il est de 45,1% contre 19,8%. La survie de l'embryon entre 29 et 57 jours est à 75,9% vs 54,5% (EL-ZARKOUNY et al, 2004).

3.1.6 La resynchronisation :

Le faible pourcentage de gestation observé après la première insémination réalisée sur chaleurs naturelles ou après un protocole de synchronisation de type Presynch ou Ovsynch (GPG) a conduit divers auteurs à envisager la possibilité de resynchroniser les animaux le plus rapidement possible après cette première insémination. En effet, moins de la moitié des vaches non gestantes à la première insémination sont détectées en chaleurs 18 à 26 jours plus tard. Il en résulte une perte de temps. La resynchronisation aussi précoce que possible de ces vaches implique un diagnostic de non gestation précoce par échographie des vaches inséminées et une évaluation de leur cyclicité si l'on veut recourir à des PGF_{2α} ou à des progestagènes (DESCÔTEAU ET VAILLANCOURT, 2012).

Des protocoles de resynchronisation (ReSynch) suite à un diagnostic de non-gestation ont été développés. Il s'agit tout simplement d'administrer aux vaches non gestantes un protocole GPG qui peut être démarré soit lors de diagnostic de non-gestation (seules les vaches non gestantes reçoivent une dose de GnRH) ou encore une semaine auparavant et dans ce cas, toutes les vaches reçoivent une dose de GnRH, quel que soit leur statut physiologique. Plusieurs scénarios ont été essayés quant au jour idéal de début du programme de resynchronisation. Des études supplémentaires sont nécessaires, mais il semble actuellement que les jours 26 et 33 post-insémination soient optimaux. Les scénarios suivants sont alors possibles :

-Début du protocole GPG (injection de GnRH) chez toutes les vaches 26 jours après l'insémination, puis diagnostic de gestation précoce à 33 jours post-insémination et poursuite du GPG (injection de PGF2 α) chez les vaches non gestantes seulement.

-Diagnostic de gestation par échographie entre 26-33 jours après l'insémination et début du protocole GPG chez les vaches non gestantes et cyclées **(DESCÔTEAU ET VAILLANCOURT, 2012).**

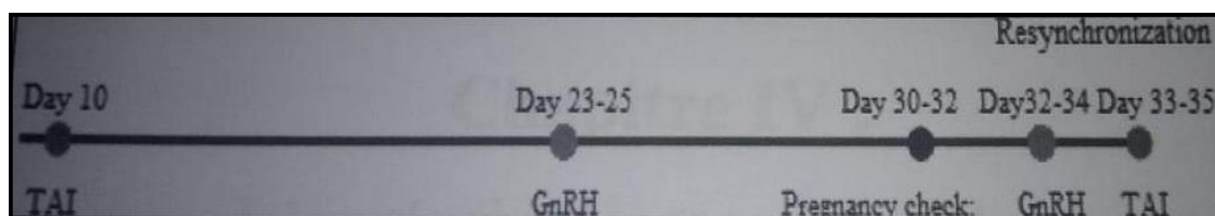


Figure N°14 : Diagramme montrant la resynchronisation par le protocole Ovsynch **(NOWICKI et al, 2017)**

3.2 Méthodes zootechniques

Ces méthodes provoquent les mêmes effets d'induction, de groupage des ovulations ou augmentation de la fertilité sans véritablement synchroniser les chaleurs des vaches. Parmi elles, on peut citer :

- L'effet mâle obtenu par l'introduction d'un taureau dans un troupeau de femelles qui en étaient momentanément séparées,
- L'effet groupe obtenu par la mise en lot de génisses pour souvent avancer l'âge à la puberté,
- Le flushing consistant à augmenter temporairement le niveau énergétique de l'alimentation.

(MARICHATOU et al, 2004)

Chapitre IV

L'insémination artificielle

1 Définition :

L'insémination artificielle (IA) est la "biotechnologie" de reproduction la plus utilisée dans le monde, elle consiste à déposer à l'aide d'un instrument approprié et au moment le plus opportun, la semence du mâle dans la partie la plus convenable des voies génitales femelles sans qu'il y ait un acte sexuel (**HANZEN, 2005**).

Selon **DIOP (1993)**, l'insémination artificielle est considérée comme la première génération des biotechnologies animales et elle reste un moyen indispensable au progrès génétique.

Elle se fait après examen, fractionnement et conservation de la semence par des moyens adaptés (**THIAM, 1996**).

2 Les avantages et les inconvénients de l'insémination artificielle :**2.1 Les inconvénients**

Nécessite une bonne technicité dans les centres d'insémination artificielle ; une quelconque erreur lors de la préparation de la semence, peut avoir des répercussions importantes sur le cheptel.

Les éleveurs doivent avoir une bonne expérience pour détecter les vaches en chaleurs.

L'insémination artificielle des vaches non observées en chaleurs entraîne non seulement une infertilité mais peut causer une endométrite et l'avortement si la vache est gestante.

La présence d'agents infectieux non détruits par les antibiotiques ajoutés à la semence (sperme congelé contenant le virus IBR/IPV) peut être à l'origine de pathologies. (**HANZEN C., 2004**).

L'inconvénient de l'amélioration génétique rapide du cheptel permise par l'insémination artificielle est l'augmentation de la consanguinité dans la population (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

2.2 Les avantages :

Le développement de l'IA a permis un accroissement considérable du progrès génétique. En effet, à partir d'un seul éjaculat, on peut inséminer plusieurs centaines de vaches et un taureau élite utilisé en IA peut réaliser plus de 100000 inséminations par an. En outre, la congélation de la semence dès 1960 a permis une diffusion importante de la semence dans le temps et dans l'espace. Ainsi, les exportations de semence représentent 8% de la production de doses congelées. Cette large utilisation de l'IA a permis une augmentation de la production de lait de 3,4 à 3,7% par an pendant 10 ans, dont 50% est attribué directement à la sélection génétique (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

L'insémination a permis une amélioration sanitaire des troupeaux, grâce aux contrôles sanitaires stricts des taureaux des centres d'insémination et à la suppression du contact entre les animaux. En particulier, elle a contribué à l'éradication de maladies contagieuses comme la brucellose, la tuberculose et des maladies vénériennes, telles que la trichomonose et la campylobactériose. Par ailleurs, la semence fait l'objet d'une préparation hygiénique contrôlée à tous les stades de collecte et de préparation de la semence (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

L'insémination artificielle ne rend plus nécessaire l'entretien d'un ou plusieurs taureaux sur l'exploitation. Elle offre à chaque éleveur la possibilité d'augmenter sa productivité grâce à l'utilisation de la semence des meilleurs géniteurs au monde (**DESCÔTEAUX et VAILLANCOURT, 2012**).

3 Technique de l'insémination artificielle dans l'espèce bovine :

Le matériel se compose d'un pistolet d'insémination d'une longueur de 40 à 45 cm et d'un diamètre de 5 à 6mm comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine en matière plastique externe fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle.

La paillette contenant la semence est retirée du récipient de transport (container / -196°C) et est immédiatement immergée dans une bouteille thermos (boite à décongélation) contenant de l'eau à 34°C à 36°C après l'avoir secouée légèrement pour la débarrasser de la goutte d'azote qui reste emprisonnée dans la partie vide de l'extrémité scellée à l'alcool poly. Elle y séjourne 20 à 30 secondes pour être décongelée ; sa température est alors entre 15 et 20°C .

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

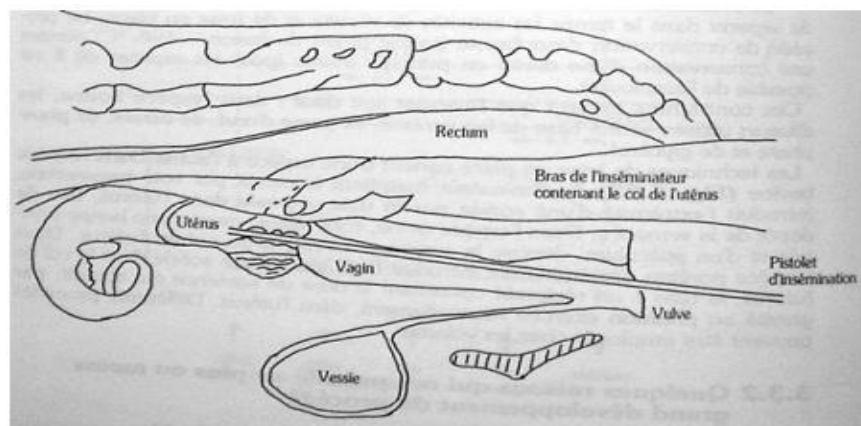
La technique d'insémination est celle du cathétérisme cervical avec immobilisation de ce dernier par voie rectale.

La main droite ou gauche introduite dans le rectum, saisit le col et l'autre main introduit le cathéter dans la vulve (préalablement nettoyée) en le poussant vers l'avant et en suivant le plafond du vagin (angle de 45°) pour éviter le méat urinaire

Les replis vaginaux sont évités en poussant le col tenu de la main droite ou gauche vers l'avant (pour effacer les replis).

La localisation de l'orifice du col dans lequel l'extrémité du cathéter doit pénétrer est l'étape la plus délicate de l'intervention. La main qui mobilise le col doit manipuler le col de façon à ce qu'il rencontre le cathéter tout en évitant les plis cervicaux un à un atteindre la portion cervico-utérine.

La zone utéro-tubaire joue le rôle de réservoir des spermatozoïdes, ces derniers sont relâchés régulièrement et continuellement de façon à assurer la fécondation au niveau du 1/3 supérieur de l'oviducte sans pour autant qu'il y ait polyspermie, les spermatozoïdes survivent dans cette zone pendant environ 20 à 24h. **(Hanzen C., 2004).**



**Figure N°15 : Technique du dépôt de la semence dans les voies génitales de la vache
(KABERA, 1978).**

Le moment le plus favorable à l'insémination artificielle par rapport aux chaleurs, se situe dans la deuxième moitié des chaleurs c'est-à-dire après 12 heures en moyen. La probabilité de fertilisation est maximale entre 6 et 17 heures après le début des chaleurs et chute de manière drastique au-delà de 24 heures, et ce en relation avec la viabilité des ovules et des spermatozoïdes. Mais il est à souligner que les inséminations pratiquées dans les 12 heures qui suivent la fin des chaleurs sont associées à une fréquence accrue des mortalités embryonnaires et une réduction du taux de réussite (HANZEN, 1994).

Le moment idéal pour l'insémination artificielle après le vêlage conditionne la fertilité et la fécondité de la vache. L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur de la première insémination au meilleur moment du postpartum.

En effet, on observe que la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60ème jour du postpartum, se maintient entre le 60ème et le 120ème jour (**WATTIAUX, 2006**).

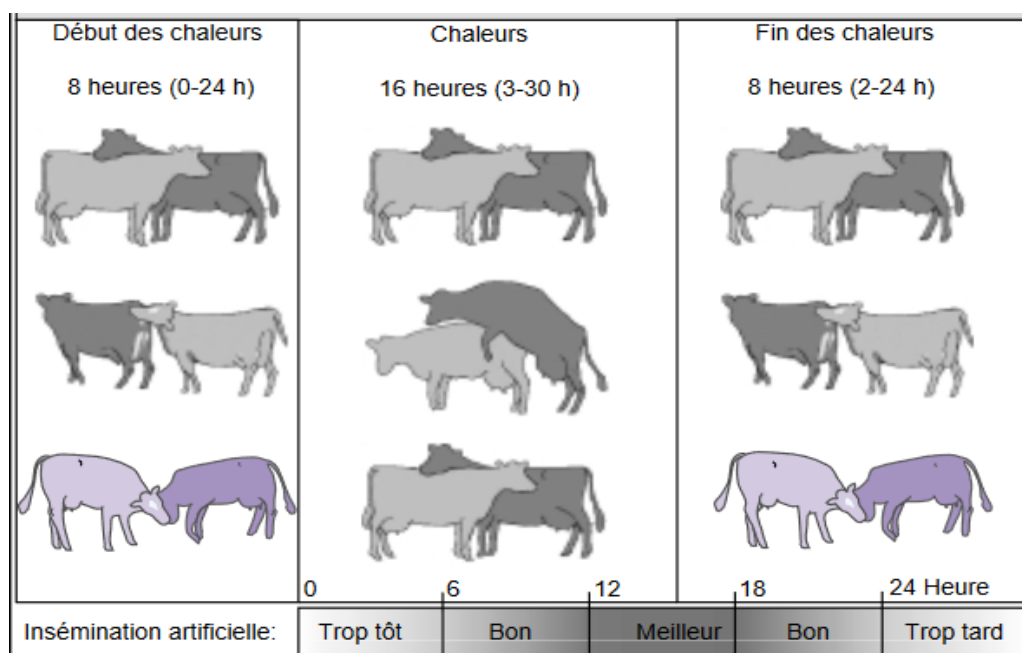


Figure N°16 : Moments d'inséminations par rapport à un cycle œstral d'une vache laitière (WATTIAUX, 2006).

Chapitre V

Les performances de reproduction

1 Notion de la fertilité :

La fertilité peut se définir par le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation. (HANZEN, 1994), le pourcentage de gestation total en première insémination (G1) et par le nombre total d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation (IFT) (HANZEN, 1994)

D'après BADINAND et al (2000), la fertilité est la possibilité de se reproduire. Pour la femelle, c'est la capacité à produire des ovocytes fécondables. En ce qui concerne la femelle bovine, elle peut s'exprimer par divers paramètres tels que le taux de réussite à la première insémination artificielle ou le pourcentage des vaches nécessitant 03 IA et plus. C'est l'aptitude de l'animale de concevoir et maintenir une gestation si l'insémination a eu lieu au bon moment par rapport à l'ovulation (DARWASH et al, 1997)

1.1 Critères de mesure de la fertilité :

Plusieurs facteurs font que la fertilité diminue, cette détérioration est causée entre autre par une mauvaise détection de l'œstrus. (SAUMANDE J, 2001)

1.1.1 Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination :

Le pourcentage de gestation total en première insémination est calculé en divisant le nombre d'animaux gestants en première insémination (numérateur) par le nombre total de premières inséminations réalisées sur les animaux réformés ou non au cours de la période d'évaluation (dénominateur). (HANZEN, 1994).

le pourcentage de gestation apparent en première insémination (GIA1 : exprimé par le rapport du nombre de vaches gestantes suite à la 1^{ère} IA et le nombre de vaches inséminées au moins une fois, ce rapport étant multiplié par cent).

WEAVER, (1986) considère comme acceptables des taux de gestation en première insémination compris entre 40 et 60 %. **KLINGBORG (1987)** fait état d'un taux de gestation en première insémination compris entre 40 et 50 % dans les troupeaux laitiers ayant une excellente fertilité entre 30 et 40% dans les troupeaux ayant une bonne fertilité et compris entre 20 et 30 % chez

ceux dont la fertilité est moyenne . D'autres auteurs ont définis des objectifs compris entre 50 et 70 % (**Kirk 1980, Eddy 1980, MAFF 1984, RADOSTITS et BLOOD 1985**)

HANZEN(1994), observe une tendance inverse chez les primipares et les pluripares entre les exploitations allaitantes ou mixtes et l'exploitation laitière. Alors que dans les deux premières exploitations, les primipares ont une fertilité moins bonne que les pluripares, la situation inverse est observée dans les troupeaux laitiers.

D'après **BOUZEBDA (2007)**, l'objectif à atteindre avoisine 65%.

En Algérie, certains auteurs ont rapporté des pourcentages de gestation apparente à l'IA1 variant de 25% (**MIROUD et al, 2014**) et 30% (**BOUZEBDA et al, 2008**) à l'Est algérien et 52% au centre du pays (**SOUAMES, 2016**). Tandis que **GHOZLANE et al (2010)** ont enregistré un GIA1 de 19%.

Ce résultat reflète une mauvaise gestion de la reproduction et l'absence d'une politique bien définie en matière de reproduction du cheptel.

1.1.2 Index de fertilité ou l'index d'insémination ou indice coïtal : (IA/IAF)

L'index de fertilité se définit par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation (**HANZEN, 2015**)

L'index de fertilité totale est calculé en divisant le nombre total d'inséminations réalisées sur les animaux éventuellement réformés par la suite (la répétition de l'insémination de l'animal constitue dans ce cas le diagnostic d'absence de gestation) et sur les animaux confirmés gestants et dont l'insémination fécondante a été effectuée au cours de la période d'évaluation (numérateur) par le nombre d'animaux gestants (dénominateur) (**HANZEN, 1994**).

Cependant, certaines études ont enregistré des variations d'index de fertilité. En Iran, **ANSARI-LARI et al (2010)** et à l'est de l'Algérie, **BOUZEBDA et al (2008)** ont enregistré des IFA proches de 2,5. Un IFA de 1,9 a été rapporté au centre d'Algérie par **SOUAMES (2016)**.

1.1.3 Le pourcentage de vaches avec 3IA(ou saillies) et plus :

En élevage bovin, les vaches qui demeurent non gravides après 3IA ou saillies et plus sont considérées comme infertiles.

L'infertilité se traduit par l'augmentation de l'index de fertilité au-delà de sa valeur moyenne admise soit 1,5 (génisse) et 2 (vache), elle entraîne pour l'éleveur un manque à gagner puisqu'elle provoque une augmentation du délai nécessaire à l'obtention d'une gestation.

Le « Repeat-Breeding » en est une des manifestations cliniques fréquemment rencontrées. Sera qualifiée d'infertile ou de Repeat-Breeding, toute vache non gestante après 2 voire 3 IA ou saillies naturelles, qui a une activité cyclique régulière et qui ne présente aucune cause majeure cliniquement décelable susceptible d'être responsable de son infertilité. L'importance de la problématique des vaches laitières non gestantes avec multiples IA communément appelées «Repeat-Breeder» repose sur deux facteurs, son incidence et son impact économique. Sa fréquence dans les exploitations bovines est comprise entre 10 et 24% (**HANZEN et al, 2013**).

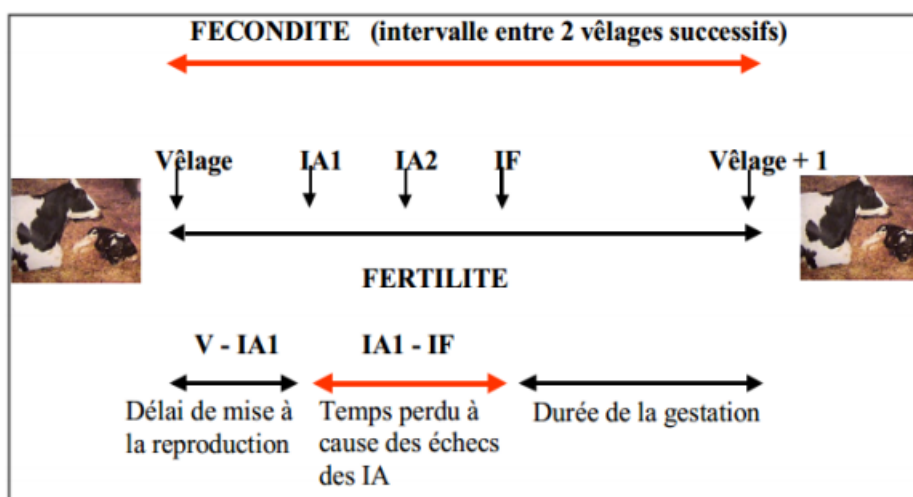


Figure N°17 :Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevages bovin laitier (PONSET, 2002)

D'après **GHOZLANE et al (2010)**, l'infertilité est confirmée au sein d'un troupeau lorsque le pourcentage de vaches nécessitant plus de 3 IA dépasse les 15%.

SOUAMES (2016) a constaté un taux de 24% au centre algérien. **BOUZEBDA (2007)** a obtenu un pourcentage de 27% à l'est de l'Algérie alors que **GHOZLANE et al (2010)** ont enregistré un taux de 55%.

Une enquête menée par **GHOZLANE et al (2003)** dans des wilayas du nord algérien sur un nombre de 2042 vaches de race pie-noire et 448 de races montbéliarde a montré en condition d'élevage algérien :

-Taux assez bas de réussite en premier IA

-Le taux de vaches à 3IA et plus dépasse largement les normes.

Tableau N°2 : Paramètres de fertilité dans différents élevages (GHOZLANE et al, 2003)

Région	Annaba	Taref	Boumerdes	Tizi-Ouzou	Sétif	Tlemcen
TRIA1	51	37	33	50	55	55
%de vaches à 3 IA et plus	21	31	22	30	26	26

2 Notion de fécondité

La fécondité du troupeau représente un facteur essentiel de rentabilité et l'optimum économique, en élevage bovin, est d'obtenir un veau par an et par vache ce qui signifie que l'intervalle mise-bas – nouvelle fécondation ne devrait pas dépasser 90 à 100 jours (**DIREVAUX et al, 1984**).

La fécondité correspond à l'attitude d'une femelle à mener à terme sa gestation, mettant bas un ou plusieurs produits vivants et viable. Le taux de fécondité est le rapport entre le nombre du produit (nouveau-né) et le nombre de femelles mises à la reproduction (**BOUZEKBA, 2007**).

C'est une notion économique, elle se traduit dans le troupeau des génisses par l'âge au 1er vêlage et dans celui des vaches par l'intervalle entre deux vêlages successifs (IVV) ou entre le vêlage et l'insémination fécondante qui suit (VIF) (**BADINAND et al, 2000**).

Pour résumer, la fécondité comprend la fertilité, le développement embryonnaire et fœtal, la mise bas et la survie du nouveau-né (**HANZEN, 1994**).

2.1 Critères de mesure de la fécondité :

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

2.1.1 L'âge au premier vêlage :

L'âge du premier vêlage représente l'intervalle moyen entre la date du vêlage de chaque primipare ayant accouché au cours de la période d'évaluation et sa date de naissance. Il est exprimé en mois (**HANZEN, 1994**).

L'évaluation de cet intervalle est importante puisqu'il conditionne la productivité de l'animal au cours de son séjour dans l'exploitation. En effet, la réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois, objectif considéré comme optimal, permet de réduire la période de non-productivité des génisses. (HANZEN, 2016).

D'après SOUAMES (2016), l'âge moyen au premier vêlage serait de 32 mois. Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois chez les laitières sont considérés comme acceptables (HANZEN, 1994)

MOUFFOK (2007) rapporte que l'âge de la première mise basse est de 34.5 ± 6.2 mois. Par contre l'étude de MADANI (2002), en milieu semi-aride a rapportée des résultats plus précoces de 31.8 ± 4.8 moi.

2.1.2 L'intervalle vêlage-première insémination ou période d'attente :

L'intervalle moyen entre le vêlage et la première insémination exprimé en jours est calculé pour chaque intervalle entre la première insémination réalisée au cours de la période du bilan (bilan de reproduction, période de l'évaluation des paramètres de fécondité et de fertilité) et le vêlage précédent (HANZEN, 1994)

Encore appelée par les auteurs anglo-saxons waiting period (période d'attente), ce paramètre est important car il détermine 27 % de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante mais seulement 5 % du taux de gestation (SHANKS et al, 1979)

D'après HANZEN (2015 a), il est normal de respecter une période d'attente de 50 jours environ avant de réaliser une première insémination c'est à dire de n'inséminer les animaux que lors des chaleurs observées après le 50ème jour du postpartum. Compte tenu de faible pourcentage de gestation dont il s'accompagne si l'insémination est réalisée avant ce délai.

En effet, il a été démontré que passé ce délai, la fertilité des animaux reste pratiquement constante voire diminue pour les animaux inséminés plus tardivement (animaux à problèmes). Par ailleurs, il est admis qu'aucune vache ne doit être inséminée avant 40 jours on se rend compte que ce dernier, varie entre 66,5 jours et 72,50 jours, soit une moyenne ramenée à l'ensemble des campagnes de 85,11 jours (BOUZEYBDA, 2007)

Par ailleurs **BOUZEBDA et al (2006)** observent, des intervalles compris entre 59 jours et 88 jours. Une dispersion des intervalles entre le vêlage et la première insémination peut être imputée à des causes volontaires ou involontaires. Parmi les premières on peut citer le cas des vaches à très forte production laitière ou les primipares, l'application d'une politique de vêlages saisonniers ou l'attente en vue d'un traitement de superovulation. Au nombre des causes involontaires, on peut citer la détection des chaleurs. La vache peut également présenter une période d'anœstrus prolongée ou des problèmes infectieux utérins qui obligent l'éleveur à retarder le moment de la première insémination. (**HANZEN, 1994**).

Une valeur moyenne de 133j est rapportée par (**SOUAMES, 2015**)

2.1.3 L'intervalle vêlage –insémination fécondante

Encore appelé par les auteurs anglo-saxons calving-conception interval ou encore days open (DO) (**HANZEN, 2016**)

L'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est calculé par la valeur moyenne des intervalles entre la dernière insémination effectuée pendant la période d'évaluation et diagnostiquée comme fécondante par palpation rectale et le vêlage précédent (**HANZEN, 1994**)

La norme de 85jours, représente l'objectif retenu dans le cadre d'une gestion efficace de la reproduction et d'une productivité optimale (**BOUZEBDA, 2007**)

Par ailleurs, certains considèrent que les troupeaux laitiers dans lesquels l'insémination fécondante de plus de 10 à 15 % des vaches est obtenue plus de 5 mois après le vêlage ne peuvent maintenir un niveau de production laitière économiquement rentable (**WEAVER et GOODGER, 1987**).

Une étude rétrospective récente menée dans la plaine de Mitidja au centre du pays a révélé un VIF moyen de 194j (**SOUAMES, 2016**)

L'IV-IF est trop long, soit 165 jours d'après **GHOZLENE, (1998)**.

2.1.4 L'intervalle entre vêlage successifs :

L'index de vêlage représente l'intervalle moyen entre les vêlages observés au cours de la période du bilan et les vêlages précédents que celui-ci ait été ou non observé au cours de cette période (**HANZEN, 2016**)

Une valeur de 365 jours est habituellement considérée comme l'objectif à atteindre (**ESSLEMONT, 1982**). Il représente un paramètre classique mais de plus en plus souvent décrié pour évaluer le potentiel de production de lait et/ou de veaux d'un troupeau. La division de 365 par l'index de vêlage donne la valeur de l'index de fécondité c'est-à-dire la production annuelle moyenne de veaux par vache (**HANZEN, 2016**).

BOUZEBDA (2007) montrent des intervalles entre mises bas, très largement supérieurs à ce qui est admis, en effet, les valeurs de ce paramètre, varient entre 407,16 jours et 460 jours la valeur moyenne calculée par rapport à l'ensemble des 6 fermes ,donne un intervalle de 434,78 jours

Cependant **BADINAND et al (2000)** argumente que L'intervalle entre les deux vêlages doit être inférieurs à 380 jours.

Partie expérimentale

Chapitre I

Matériels et méthodes

1 Objectif :

Le présent travail consiste à évaluer les performances de reproduction dans les élevages bovins dans la wilaya de Souk-Ahras. Notre étude comporte :

- une étude rétrospective des performances de reproduction chez les vaches laitières sur une période s'étalant de 2016 à 2019, l'étude a porté sur un total de 888 vaches, le troupeau est constitué de 212 bovins laitiers améliorés et une vache Fleckvieh et 622 vaches Montbéliard et 48 pie noir Holstein et une vache pie rouge Holstein et 4 vaches tarentaise. Cette étape a été réalisée après la collecte des informations sur des fiches de suivi individuel de CNIAG, dans le but de :
- faire une étude descriptive pour calculer rétrospectivement les paramètres de fécondité et de la fertilité.

2 Matériel et méthodes :

2.1 Matériel :

2.1.1 Lieu :

L'étude des performances de reproduction, dans ce présent travail, s'est tenue dans des élevages bovins laitiers situées au niveau de la wilaya de Souk-Ahras, au niveau des différentes communes.

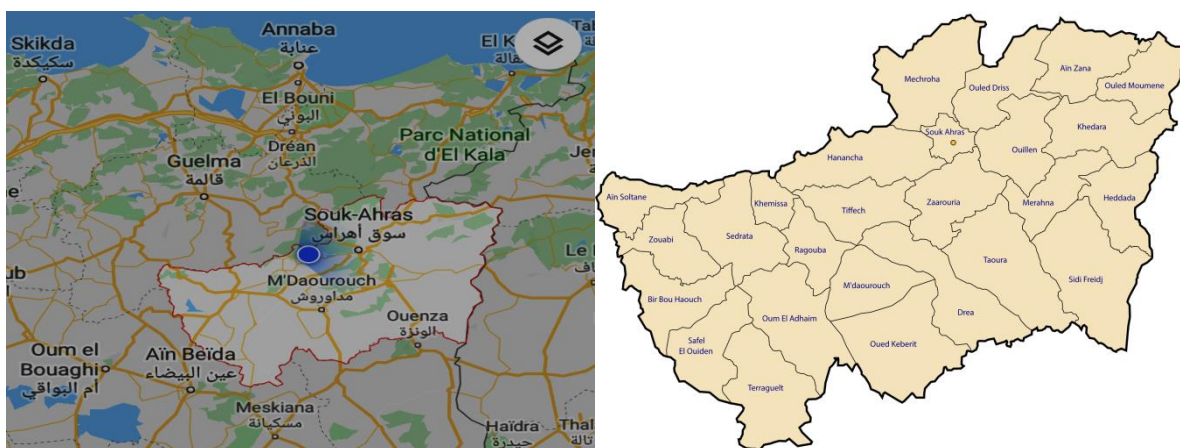


Figure N°18 : Situation géographique de la zone d'étude (GoogleMaps, 2019)

2.1.2 L'effectif de bovin :

Globalement, l'enquête rétrospective a été menée sur un total de 888 vaches de races confondues (Holstein : PN-PR, Montbéliarde : MB et Bovin laitier amélioré : BLA). Les différentes données ont été collectées à partir des registres de suivi de reproduction disponibles chez un vétérinaire inséminateur sur le site électronique du CNIAG. Nous avons pris en considération que 34 vaches où toutes les données étaient disponibles pour calculer les paramètres de fécondité précisément l'intervalle vêlage -vêlage.

Ces données brutes concernant :

- Le numéro de l'animal.
- La race.
- Les dates d'insémination artificielle.
- Le type d'insémination (insémination, premier retour, deuxième ou troisième retour).
- Le type de chaleurs (naturelles ou induites).
- L'état de gestation.
- La date de gestation.

3 Méthodes :

L'évaluation des performances de reproduction repose sur le calcul des indicateurs de l'état de reproduction sur la base des données récoltées à partir d'un registre : date des IA, date de l'insémination fécondante, date des vêlages estimés.

Sur cette base des données nous avons établi un bilan de fécondité pour chaque vache nous avons calculé les intervalles suivants : l'intervalle vêlage insémination artificielle 1 (IV-IA1), l'intervalle vêlage insémination artificielle fécondante (IV-IAF), l'intervalle insémination artificielle 1- insémination artificielle fécondante (IA1-IAf) et l'intervalle vêlage-vêlage (IV-V).

Un bilan de fertilité est aussi établi pour chaque vache en calculant l'index de fertilité apparent (IFA), le pourcentage d'infertilité (% d'infertilité) et pourcentage de gestation apparent IA1 (% GIA1).

3.1 Paramètres de fécondité :

Chez la vache la fécondité s'exprime par l'intervalle entre vêlages (IVV) qui est répartie dans ce présent travail en 3 classes : ≤ 365 jours,] 365-500] jours et >500 jours.

La fécondité s'exprime également par la période requise à l'obtention d'une gestation, autrement dit, par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (VIF) qui, à son tour, est divisé en 3 classes d'après **HANZEN (2015)** : <65 jours,] 65-90] jours et >90 jours, ces deux premiers paramètres cités sont considérés comme des paramètres primaires de la fécondité. La période d'attente (PA : intervalle entre le vêlage et la 1ère insémination qui a été répartis en 3 classes d'après **HANZEN (2015)** : <45 jours,] 45-65] jours et >65 jours).

La période de reproduction (PR : intervalle entre la 1ère insémination et l'insémination artificielle fécondante) quant à elle, a été répartis en 3 classes d'après **HANZEN (2015)** : $= 0$ jours,] 0-30] jours et >30 jours). Ces deux derniers paramètres représentent les paramètres secondaires de la fécondité.

Tableau N°03 : Tableau récapitulatif des classes des paramètres de fécondité chez la vache (IVV, VIF, PA et PR).

Paramètre de fécondité de la vache	Classes		
IVV (jours)	≤ 365	] 365-500]	>500
VIF (jours)	<65	] 65-90]	>90
PA (jours)	<45	] 45-65]	>65
PR (jours)	$=0$	] 0-30]	>30

3.2 Paramètres de fertilité :

La fertilité correspond au nombre d'insémination nécessaire à l'obtention d'une gestation. Dans le cas présent, elle est dite apparente puisque calculées sur des vaches gestantes, les vaches réformées n'ayant pas été prises en considération.

La fertilité a été évaluée par l'index de fertilité apparent (IFA : nombre d'IA réalisées sur les vaches gestantes divisé par le nombre de gestation) et par le pourcentage de gestation apparent en première insémination (GIA1 : exprimé par le rapport du nombre de vaches gestantes suite à la 1ère IA et le nombre de vaches inséminées au moins une fois, ce rapport étant multiplié par

cent). La fertilité a également été décrite par le pourcentage de vaches infertiles (INF) c'est-à-dire inséminées plus de deux fois.

3.3 Méthode et analyse statistique

Toutes les données ont été d'abord, saisies et traitées dans une base informatique classique (Excel 2010).

Une étude descriptive a porté sur le calcul de la moyenne et de l'erreur type chez la vache l'intervalle vêlage insémination artificielle fécondante (VIF), l'intervalle vêlage-vêlage (IVV), la période d'attente (PA) et la période de reproduction (PR). Pour ce qui est de la fertilité nous avons calculé l'index de fertilité apparent (IFA), le taux d'infertilité (% d'infertilité) et pourcentage de gestation apparent IA1 (% GIA1) pour la vache en appliquant les lois pour chaque paramètres sous forme de moyenne $\pm$ la déviation standard (erreur type) des paramètres de fécondité.

Chapitre II

Résultats et discussion

1 Résultats :

Rappelons que notre étude a porté sur un total de 34 vaches issues des exploitations laitières, située à Souk-Ahras.

Une étude descriptive qui consiste au calcul des paramètres de reproduction, à savoir, ceux de fécondité et de fertilité, a été réalisée.

1.1 Paramètres de fécondité :

Ce travail s'est intéressé au calcul des moyennes, des erreurs types, des minimum, des maximum et des médiane des paramètres quantitatifs de fécondité primaires ;

Pour ce qui concerne la vache, nous nous sommes intéressées au calcul des paramètres de fécondité primaires qui sont l'intervalle vêlage-vêlage (IVV) et l'intervalle vêlage insémination artificielle fécondante (VIF), et les paramètres secondaires qui sont la période de reproduction (PR) et la période d'attente (PA). Les résultats recueillis à l'issue de cette étude sont rapportés dans le tableau ci-dessous.

Tableau N°04: Paramètres primaires de fécondité des vaches.

Paramètre primaire de fécondité de la vache	MOY±SD	Min-Max	Médiane	Classes		
				≤365	] 365-500]	>500
IVV (jours)	513± 29	332-890	460	6	17	11
				17,65%	50 %	32,35%
VIF (jours)	224±29	42-601	175	≤65	] 65-90]	>90
				5	4	25
				14,71%	11,76%	73,53%

Tableau N° 05: Paramètres secondaires de fécondité des vaches.

Paramètre primaire de fécondité de la vache	MOY±SD	Min-Max	Médiane	Classes		
PA (jrs)	192±29	25-578	124	≤45	] 45-65]	>65
				4	3	27
				11,76%	8,82%	79,41%
PR (jours)	32± 7	0-159	23	=0	] 0-30]	>30
				15	8	11
				44,12%	23,53%	32,35%

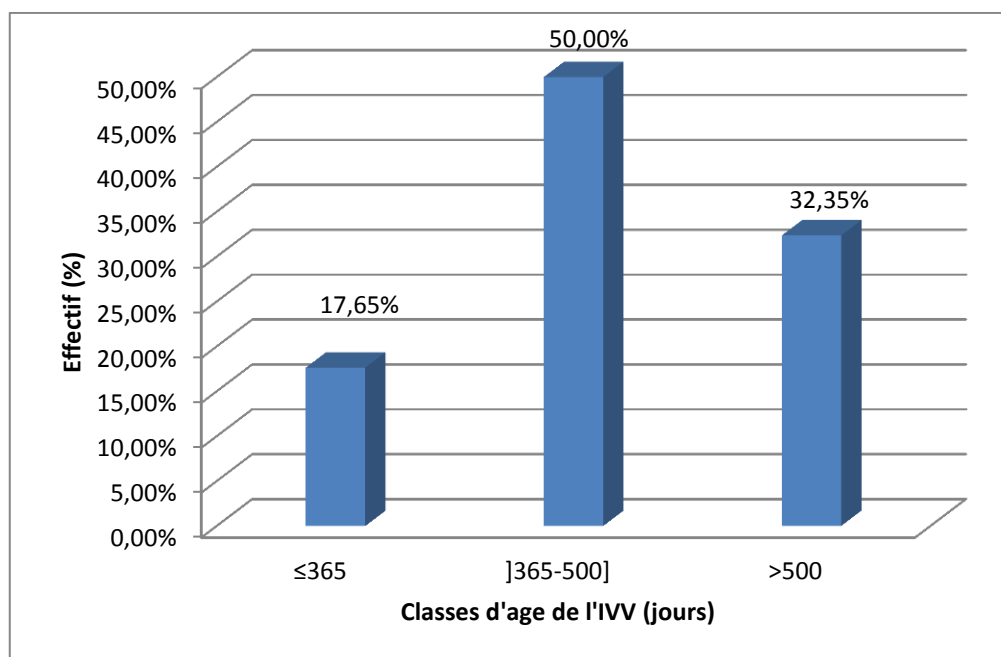


Figure N°19 : Variations de l'effectif (%) en fonction des classes de l'intervalle vêlage-vêlage IVV (jrs).

Une moyenne ($\pm$ l'erreur type) de 513 ± 29 jours a été rapportée pour l'IVV, avec une valeur Minimale de 332 jours, Maximale de 890 jours et une médiane de 460 jours. 06 vaches ont un IVV moins de 365j, 18 vaches entre 365 et 500j et enfin 11 vaches au-delà de 500j.

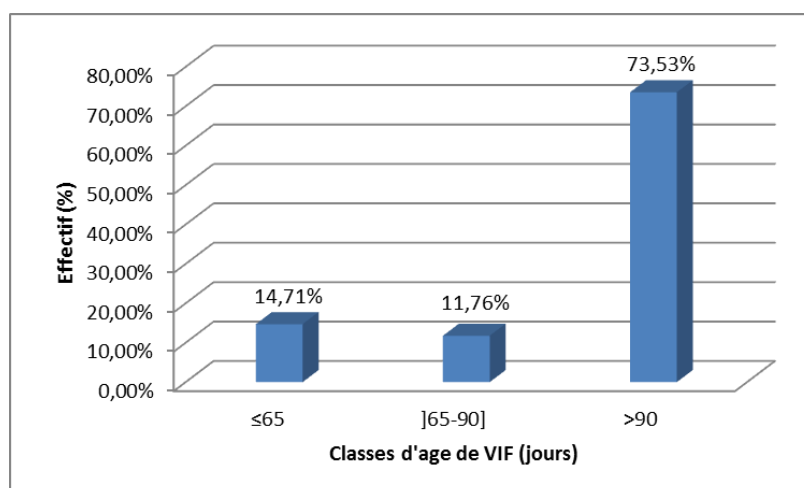


Figure N°20 : Variations de l'effectif (%) en fonction des classes de l'intervalle vêlage-insémination artificielle fécondante VIF (jrs).

La moyenne ($\pm$ l'erreur-type) de l'intervalle vêlage insémination artificielle fécondante (VIF) est de 224 ± 29 jrs, pour ce qui est du Minimum nous avons constaté une valeur de 42 jours, pour le Maximum c'est de 601 jours et pour la médiane c'est de 175 jours. Le VIF à son tour est réparti en 3 classes : <65 jours avec un effectif de 05 (14,71 %) vaches,] 65-90] jours avec 04 (11,76%) vaches et >90 jours avec 25 (73,53%) vaches.

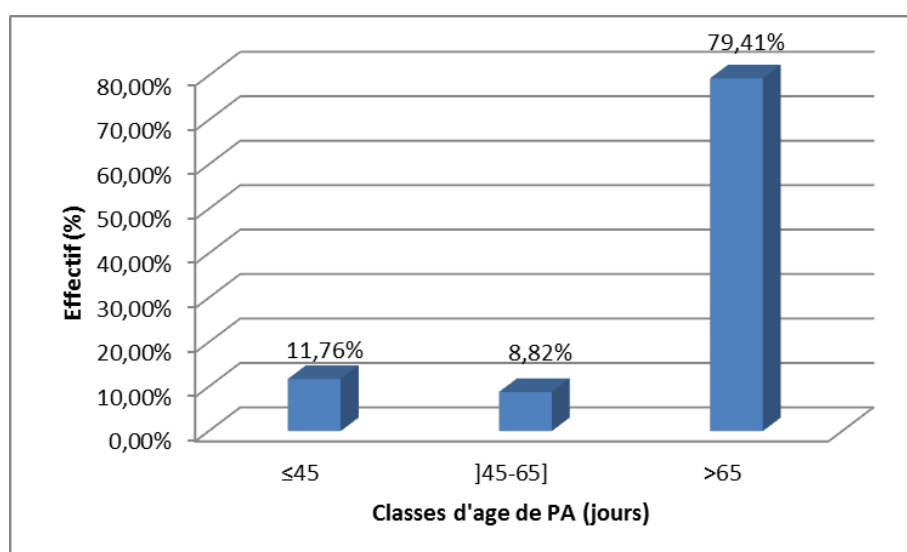


Figure N°21 : Variations de l'effectif (%) en fonction des classes de la période d'attente PA (jrs).

Une moyenne ($\pm$ erreur type) de 192 ± 29 jours est enregistrée pour la période d'attente (PA) avec un Minimum de 25 jours, un Maximum de 578 jours et une médiane de 124 jours. Trois classes ont été rapportées avec 04 (11,76 %), 03 (08,82%) et 27 (79,41%) (Vaches pour respectivement, <45 jours,] 45-65] jours et >65 jours).

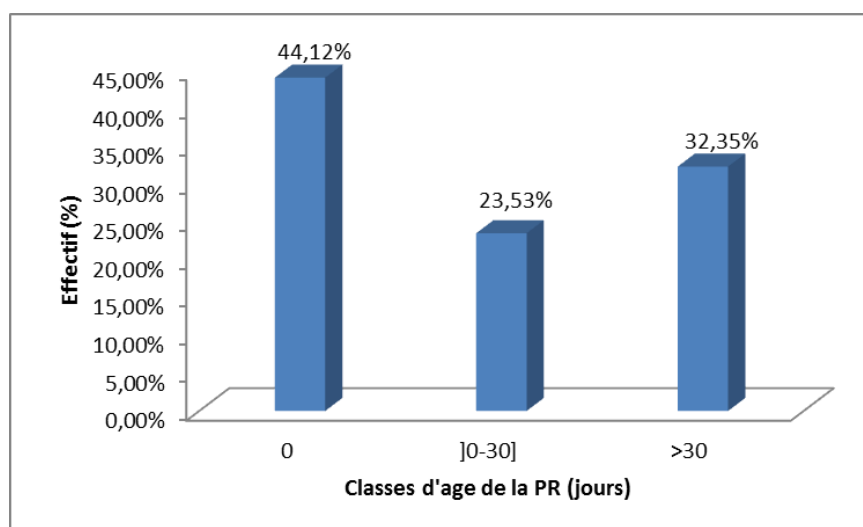


Figure N°22: Variations de l'effectif (%) en fonction des classes de la période de reproduction PR (jrs).

Enfin, pour ce qui est de la période de reproduction nous avons enregistré une moyenne ($\pm$ l'erreur type) de 32 ± 7 jours avec un Minimum, un Maximum et une médiane qui sont de 0 jours, 159 jours, 23 jours respectivement. D'après les intervalles, on remarque que 15 femelles (44,12%) ont une période de reproduction nulle, c'est à dire gestantes à leurs première IA, 08 (23,53%) vaches ont une PR moins de 30j contre 11 (32,35%) vaches qui ont une PR > de 30j.

1.2 Paramètres de fertilité :

Les résultats du calcul des paramètres de fertilité sont présentés dans le tableau

Tableau N°06 : Paramètres de fertilité des vaches

Indice de fertilité apparent	
Nb d'IA réalisée sur les femelles gestantes	60
Nb de vaches gravides mises à la reproduction	34
IFA	1,76
Taux de réussite apparent en première insémination	
Nb de vaches gravides après une insémination	15
Nb de vaches mises à la reproduction	34
TRIA ou GIA1 (%)	44,12%
Pourcentage des vaches ayant nécessité 3 inséminations et plus	
Nb de vaches ayant nécessitées au moins 3IA	6
Nb totale de vaches gestantes	34
% 3IA (ou INF)	17,65%

Dans le but d'évaluer la fertilité des vaches étudiées nous avons calculé : l'index de fertilité apparent qui est de l'ordre de 1,76, le % d'infertilité qui est à son tour estimé à 17,65% et le taux de gestation en 1ère IA (TRIA ou GIA1) qui est de l'ordre de 44,12%.

2 Discussion :

Les résultats obtenus ont fait l'objet d'un traitement inscrit, dans une étude descriptive avec ses deux paramètres pris en considération : La fécondité et la fertilité pour la vache.

Dans notre étude l'intervalle moyen entre deux mises bas a été de **513** jours dépassant largement la norme habituellement admise d'un an (365 jours) (**ESSLEMONT, 1982**), et les résultats de **MADANI, (2002)** qui a obtenu des moyennes comprises entre 375 et 397 jours. Il se rapproche des résultats obtenus par **BENYAHY et MOUSSOUNI, (2000)**, **ALOUANE et SADI, (2005)** et **MESSIOUD, (2003)** dans une exploitation près de Guelma, mais reste cependant plus élevée, les moyennes sont respectivement de 419,23 jours, 418,82 jours, 471jours, l'étude de **BOUZEYBDA et al, (2006)** au nord-est algérien montre un intervalle de 464 jours.

L'intervalle vêlage-vêlage allongé obtenu chez les vaches pourrait s'expliquer par des problèmes de détection des chaleurs et des chaleurs silencieuses au sein du troupeau (**DAREJ et al, 2010**).

Les vaches à leur tour ont révélé une infécondité traduite par un allongement excessif du VIF de **224** jours. Cette valeur s'éloigne de la norme qui est de 85jours, qui représente l'objectif retenu dans le cadre d'une gestion efficace de la reproduction et d'une productivité optimale (**BOUZEYBDA, 2007**).

Selon la littérature, diverses études réalisées en Algérie et à travers le monde ont révélé une augmentation de la durée du VIF.

Des résultats sont obtenus au Nord-Est de l'Algérie ont rapporté des VIF moyens de 148jours et 153jours respectivement par **MIROUD et al, (2014)** et **MADANI et MOUFFOK, (2008)**.

Une étude rétrospective récente menée dans la plaine de Mitidja au centre du pays a révélé un VIF moyen de 194jours (**SOUAMES, 2016**).

Différents auteurs à travers le monde ont enregistré des valeurs de VIF variables de 149 jours aux Etats Unis (**RAJALA-SHULTZ et al, 2003**), 177 au Portugal (**ROCHA et al, 2001**) et 285 jours en Espagne (**LOPEZ-GATIUS et al, 2006**).

L'allongement du VIF peut avoir comme origine soit un allongement de la Période d'attente (PA) ou de la Période de reproduction (PR) ou les deux en même temps.

Dans notre étude, l'évaluation de la PA montre une valeur moyenne de **192** jours, dépassant largement la norme habituellement admise de 65 jours (**BOUZEBDA, 2007**).

D'après **WEAVER (1986)** ; **KLINBORG (1987)**, il est important d'avoir 90% des animaux qui soient inséminés pour la première fois au cours des trois premiers mois du post-partum, des PA comprises entre 60 à 90 jours ont été également rapportées antérieurement par de nombreux auteurs **KIRK, (1980)** ; **RADOSTITS et BLOOD, (1985)** ; **COLEMAN et al, (1985)** ; **FAGAN et al, (1989)** et **ARMSTRONG et al, (1990)**.

Des périodes d'attentes moyennes de 133 jours ont été enregistrées par **SOUAMES, (2016)**, 95 jours par **ROCHA et al, (2001)**, 93 jours par **RAJALA-SCHULTZ et FRAZER, (2003)**, 67 jours par **ANSARI-LARI et al, (2010)** et 72 jours par **MIROUD et al, (2014)**.

L'allongement excessif de la PA renseigné dans cette étude peut être imputé à des causes involontaires comme une mauvaise conduite de détection des chaleurs, une période d'anœstrus prolongée (rétention placentaire), l'absence de suivi de l'involution utérine ou encore des problèmes infectieux post-puerpéraux qui obligent l'éleveur de remettre au plus tard le moment de la mise à la reproduction de ses femelles comme les métrites, mammites.

Alors que la période de reproduction (PR) obtenue dans notre étude est de 32j, la PR dépend essentiellement du nombre d'IA nécessaire à l'obtention d'une fécondation, une valeur inférieure à 30 jours doit être considérée comme normale (**HANZEN et al, 2013**). Ce qui concorde avec nos résultats.

Certains travaux antérieurs ont enregistré des PR de 69 jours (**MIROUD et al, 2014**), 67 jours (**ANSARI-LARI et al, 2010**), 56 jours (**RAJALA-SCHULTZ et FRAZER, 2003**) et d'autres, beaucoup moins, 28 jours (**ETHERINGTON et al, 1984**) et 30 jours (**DOHOO, 1983**).

Selon certaines études, l'allongement de cet intervalle peut être attribué à des mortalités embryonnaires (**BARBAT et al, 2005**) ou encore à des facteurs inhérents à l'échec de l'IA responsables d'infertilité (non fécondation) comme : mauvais moment de l'IA, mauvais

emplacement de la semence (ou encore une mauvaise technicité de l'inséminateur) (**STURMAN et al, 2000**).

En ce qui concerne la fertilité, notre étude a rapporté un index de fertilité apparent (IFA) de **1,76**. Une valeur inférieure à 2 doit être considérée comme satisfaisante.

Cependant, certaines études ont enregistré des variations d'index de fertilité. En Iran, **ANSARI-LARI et al, (2010)** et à l'est de l'Algérie, **BOUZEBDA et al, (2008)** ont enregistré des IFA proches de 2,5. Un IFA de 1,9 a été rapporté au centre d'Algérie par **SOUAMES en 2016**.

Le pourcentage de gestation apparent à l'IA1 (GIA1) est le deuxième calcul réalisé pour étudier le paramètre fertilité. Notre étude révèle un GIA1 de **44,12 %**. D'après **BOUZEBDA, (2007)** l'objectif à atteindre avoisine 65%.

En Algérie, certains auteurs ont rapporté des pourcentages de gestation apparente à l'IA1 variant de 25% (**MIROUD et al, 2014**) et 30% (**BOUZEBDA et al, 2008**) à l'Est algérien et 52% au centre du pays (**SOUAMES, 2016**). Tandis que **GHOZLANE et al, (2010)** ont enregistré un GIA1 de 19%.

Ce résultat reflète une mauvaise gestion de la reproduction et l'absence d'une politique bien définie en matière de reproduction du cheptel.

Enfin un taux d'infertilité de **17,65 %** a été révélé dans notre étude. D'après **GHOZLANE et al, (2010)** l'infertilité est confirmée au sein d'un troupeau lorsque le pourcentage de vaches nécessitant plus de 3 IA dépasse les 15%. Un résultat proche (24%) que le nôtre a été constaté par **SOUAMES (2016)** au centre algérien. **BOUZEBDA, (2007)** a obtenu un pourcentage de 27% à l'est de l'Algérie alors que **GHOZLANE et al, (2010)** ont enregistré un taux de 55%.

Cette situation a des conséquences économiques des plus désastreuses sur la trésorerie de l'exploitation, dans la mesure où le prix de la paillette de semence est très élevé, même si l'insémination est subventionnée en totalité par les pouvoirs publics, mais le nombre de jours ouverts coûte également cher pour l'éleveur car la vache demeure dans un état de consommation constant alors qu'elle n'est pas en gestation (non productive).

Chapitre III

Conclusion et recommandations

Après l'analyse des résultats obtenus, plusieurs renseignements ont pu être tirés :

Les éleveurs n'accordent pas une grande importance à l'enregistrement des informations liées à la conduite de la reproduction, ajoutant à cela que la plupart d'entre eux ne prennent pas du tout en considération les conseils données par le vétérinaire.

Les éleveurs ne sont pas assez qualifiés pour gérer un élevage bovin, car ils n'ont jamais subi une formation pour qu'ils soient de vrais éleveurs de bovins, sachant que ce métier ne représente pour eux qu'une activité temporaire, cela veut dire qu'ils peuvent quitter ce métier à n'importe quel moment.

Le suivi de reproduction est désormais un service répandu au sein des élevages laitiers

L'analyse régulière des documents d'élevage, combinée aux visites mensuelles permet au zootechnicien et au vétérinaire d'accompagner l'éleveur afin d'améliorer et de sécuriser les résultats de reproduction de son troupeau.

L'objectif d'un suivi sera de détecter puis de corriger les défauts de conduite d'élevage et d'identifier les vaches à problèmes afin de proposer des solutions adaptées.

La valeur moyenne de l'intervalle vêlage- vêlage est de **513** jours, ce résultat est loin d'atteindre l'objectif d'un veau par vache par an.

L'intervalle vêlage-vêlage reste une référence sur laquelle doit se baser l'éleveur, car ce paramètre est le critère technico-économique le plus indiqué dans la rentabilité d'un élevage.

Quelques recommandations s'imposent pour l'amélioration des performances des femelles laitières

-La gestion de la reproduction du troupeau en utilisant des outils de suivi de la reproduction (le planning d'étable, des fiches individuelles...), et en améliorant la surveillance des chaleurs.

-Un planning linéaire sera efficace pour une meilleure gestion de reproduction car il suit la vache depuis sa naissance jusqu'à sa fin de carrière

- Contrôle systématique et précoce de la gestation pour éviter les pertes économiques et l'allongement de l'intervalle vêlage – vêlage.

- Suivi du statut sanitaire du troupeau et les mesures préventives au niveau de la ferme permettent aux éleveurs d'éviter les problèmes liés aux agents pathogènes.

-Mettre en place une équipe de techniciens et de zootechniciens qualifiés pour l'accompagnement des éleveurs dans leurs projets d'investissement et la vulgarisation des bonnes pratiques d'élevages.

Annexes



Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche
Centre National de l'Insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique
ÉTAT RECAPITULATIF DES INSÉMINATIONS ARTIFICIELLES FÉCONDANTES
Programme F.N.D.I.A

Inséminateur: AKHRIB Fahim
Wilaya: Souk Ahras

Vétérinaire suivi: AKHRIB Fahim
Commune:

Mois: Mars / 2018

N°	N° Certificat de gestation	Nom et prénom éleveur	Commune	N° vache	Race	Date IA	Taurillon		
							Nom	Race	N° Ejaculat
1	2018/040077	KRIMO SEBTI	Hanancha	5846	MO	02/03/2018	JEZINA	MO	141217
2	2018/040078	KRIMO A OUAHAB	Hanancha	77004	MO	03/03/2018	JEZINA	MO	141217
3	2018/040066	DJOUMAA MOUHAMED	Hanancha	414090	MO	09/03/2018	JEZINA	MO	141217
4	2018/040076	AMIRAT AHMED	Hanancha	5515	MO	13/03/2018	JEZINA	MO	141217
5	2018/040070	KATEB AZIZ	Hanancha	416879	MO	13/03/2018	JEZINA	MO	141217
6	2018/040056	TAFART TAIB	Hanancha	2030	BLA	14/03/2018	JEZINA	MO	141217
7	2018/040069	ZABOUT FERHAT	Hanancha	415496	MO	15/03/2018	JEZINA	MO	141217
8	2018/038669	TOUALBIA AMAR	Hanancha	0054	BLA	20/03/2018	HEVOL	PNH	270317
9	2018/040062	YOUNSI DJAMEL	Hanancha	411224	BLA	21/03/2018	HEVOL	PNH	270317
10	2018/040073	OULGUIMA AMEUR	Hanancha	4992	MO	23/03/2018	JEZINA	MO	141217
11	2018/040058	OULGUIMA AMEUR	Hanancha	2206	MO	23/03/2018	JEZINA	MO	141217
12	2018/040074	OULGUIMA AMEUR	Hanancha	5230	MO	24/03/2018	JEZINA	MO	141217
13	2018/040053	TOUAFCHIA BOUKHILI	Hanancha	18205	BLA	27/03/2018	JEZINA	MO	141217
14	2018/040059	DOUAYCIA HABIBA	Hanancha	2637	MO	27/03/2018	INTERVAL	MO	181017
15	2018/040068	TOUAFCHIA BOUKHILI	Hanancha	414306	MO	27/03/2018	JEZINA	MO	141217
16	2018/040067	GOUASSMIA RACHID	Hanancha	4141074	BLA	29/03/2018	INTERVAL	MO	181017
17	2018/040054	AMIRAT AHMED	Hanancha	18434	BLA	30/03/2018	INTERVAL	MO	181017

Le Dr Vétérinaire

Le Coordinateur du CNIAAG

Le Directeur Général du CNIAAG

Je soussigné(e) Docteur Vétérinaire : **AKHRIB Fahim**

avoir examiné ce jour la vache identifiée sous le N°: **0357** , race : **Montbéliarde**

Appartenant à : **HOUAMDIA NOURA** , éleveur à: **Hanancha** , Wilaya : **Souk Ahras**

Et certifie qu'elle est gestante suite à l'insémination artificielle effectuée en date du: **14/01/2017**

par: **AKHRIB Fahim** grade: **Inséminateur**, Bulletin d'insémination N°: **719718**

Semence provenant du CNIAAG

Taureau : **JETSTREAM**, Race : **Montbéliarde**, N° Ejaculat: **151116**

Fait à: **Souk Ahras**, le: **28/04/2017**

AKHRIB Fahim

Je soussigné(e) Docteur Vétérinaire : **AKHRIB Fahim**

avoir examiné ce jour la vache identifiée sous le N°: **0357** , race : **Montbéliarde**

Appartenant à : **HOUAMDIA NOURA** , éleveur à: **Hanancha** , Wilaya : **Souk Ahras**

Et certifie qu'elle est gestante suite à l'insémination artificielle effectuée en date du: **14/01/2017**

par: **AKHRIB Fahim** grade: **Inséminateur**, Bulletin d'insémination N°: **719718**

Semence provenant du CNIAAG

Taureau : **JETSTREAM**, Race : **Montbéliarde**, N° Ejaculat: **151116**

Fait à: **Souk Ahras**, le: **28/04/2017**

AKHRIB Fahim

Je soussigné(e) Docteur Vétérinaire : **AKHRIB Fahim**

avoir examiné ce jour la vache identifiée sous le N°: **0357** , race : **Montbéliarde**

Appartenant à : **HOUAMDIA NOURA** , éleveur à: **Hanancha** , Wilaya : **Souk Ahras**

Et certifie qu'elle est gestante suite à l'insémination artificielle effectuée en date du: **14/01/2017**

par: **AKHRIB Fahim** grade: **Inséminateur**, Bulletin d'insémination N°: **719718**

Semence provenant du CNIAAG

Taureau : **JETSTREAM**, Race : **Montbéliarde**, N° Ejaculat: **151116**

Fait à: **Souk Ahras**, le: **28/04/2017**

AKHRIB Fahim

Liste des références bibliographiques

1. AGUER D. (1981). Les progestagènes dans la maîtrise des cycles sexuels chez les bovins. *Rec. Méd. Vet.*, 1981, 157.
2. ALOUANE F, SADI F. (2005). Analyses d'un bilan de reproduction de trois élevages bovins laitiers de la région de FREHA et de TIMIZART, mémoire d'ing, université MOULOUD MAMMERI TIZI OUZOU 97p.
3. ANSARI-LARI M, KAFI M, SOKHTALNO M, NATEGHAHMADI H. (2010). Reproductive performance of Holstein dairy cows in Iran. *Trop. Anim. Health Prod.* 42, 1277-1283.
4. ARMSTRONG JD, GOODALL EA, GORDON FJ, RICE DA, Mc CAUGHEY WJ. (1990). The effects of levels of concentrate offer and inclusion of maize gluten or fish meal in the concentrate on reproductive performance and blood parameter of dairy cows. *Anim. Prod.* 50, 1-10.
5. BADINAND F, BEDOUET J, COSSON J L, HANZEN C, & VALLET A. (2000). Lexique des termes de physiologie et de pathologie et performances de reproduction chez les bovins. In *Annales de Médecine Vétérinaire* (Vol. 144, pp. 289-301). Université de Liège
6. BELLO N M, STEIBEL J P, PURSLEY J R. (2006). Optimising ovulation to first GnRH improved out comes to each hormonal injection of Ovsynch in lacting dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89 :3413-3424.
7. BENYAHY F, MOUSSOUNI S. (2000). Bilan de reproduction d'un élevage bovin laitier cas de la ferme pilote de GHALEM SAIDI, BORDJ MENAIL. Thèse ing agro. Tizi ouzou 91p.
8. BOUZEBDA Z, BOUZEBDA F, GUELLATI M.A et GRAIN F. (2006). Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin dans le nord est algérien. *sciences et technologie C-24* ; 13-16
9. BOUZEBDA Z, BOUZEBDA-AFRI F, GUELATTI M A, et MEHARZI M N. (2008). Enquête sur la gestion de la reproduction dans des élevages laitiers bovins de l'est algérien. *Sciences & technologie C*, (27), 29-36
10. BOUZEBDA Z. (2007). Gestion zootechnique de la reproduction dans des élevages bovins laitiers dans l'Est algérien (Doctoral dissertation, Université Mentouri de Constantine) pages 197-202 225p.
11. BRUNO R G S, MORAES J G N, HERNANDEZ-RIVERA J A H, LAGER K J, SILVA P R B, SCANAVEZ A L AMENDONCA LG D , CHEBEL R C, BILBY T R. (2014). Effect of an Ovsynch56 protocol initiated at different intervals after insemination with or

without a presynchronizing injection of gonadotropin-releasing hormone on fertility in lactating dairy cows. J. Dairy Sci.97 :185-194.

12. CARVALHO P D, GUENTHER J N, FUENZALIDA M J, AMUNDSON M C, WILTBANK M C, and FRICKE P M. (2014). Presynchronization using a modified Ovsynch protocol or a single gonadotropin-releasing hormone injection 7 d before an Ovsynch-56 protocol for submission of lactating dairy cows to first timed artificial insemination. J. Dairy Sci. 97:6305–6315 [http://dx.doi.org/ 10.3168/jds.2014-8222](http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8222) © American Dairy Science Association®.p 6307.
13. CAUTY I, PERREAU J M. (2009). Conduite du troupeau bovin laitier : Production, qualité, rentabilité. 2eme édition. Paris : Edition France Agricole.
14. CLAIRE MELI. (2009). Traitement de maîtrise des cycles à base de progestérone (CIDR®) chez la vache : IA systématique ou sur chaleurs observées .Thèse pour le doctorat vétérinaire 11. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse : 2009 -TOU 3 – 4089 p23.
15. COLEMAN DA, THAYNE WV, DAILEY RA. (1985). Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 68, 1793-1803.
16. CRAPLET C, (1952). Reproduction normale et pathologique de bovin. Première édition. p 7-27-98.
17. DAREJ C, MOUJAHED N, KAYOULIC. (2010). Effets de système d'alimentation sur les performances des bovins dans les fermes laitières du secteur organisé dans le nord de la Tunisie : 2 effets sur la reproduction. Levestock. Reseach for rural développement 22(5).
18. DARWASH AO, LAMMING GE, WILLIAMS JA. (1997). Estimation of genitic variation in the interval from calving to post partum ovulation of dairy cows .J. Dairy .Sci.80 :1227-1234.
19. DERIVAUX J et ECTORS F. (1980). Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Les éditions du point vétérinaire.P3-13.
20. DERIVAUX J, BECKERS J F, ECTORS F. (1984). L'anœstrus du post-partum. Viaams diergenee skundig Tudschrift.Jg.53-Nr.3 :215-229
21. DERIVAUX J. (1971). Reproduction chez les animaux domestiques : tome 2 : le male insémination artificielle. -Liège: Ed. Derouaux, PP 1971-1975.
22. DESCÔTEAUX L et VAILLANCOURT D. (2012). Vade-Mecum de gestion de la reproduction des bovins laitiers.2dition med'com.p171-195.ISBN 13/978-2-35403-093-3.

23. DIOP P.E.H. (1993). Biotechnologie et élevage africain. In : Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants. Les Nouvelles éditions africaines du Sénégal, 1995. Dakar. 145-150.
24. DIOP PAPA EL HASSAN, JEAN LUC VOISIN. (1999). La guide technique de la PME dans le secteur laitier. Première éditions. p12.
25. DIOP, P.E.H, FAYE L, FALL R, LY O, SOW A.M, MBAYE M, FALL A, FAYE A et BOYE C. (1998). Caractéristiques de l'œstrus chez les femelles N'Dama et jersiaises au Sénégal après maîtrise du cycle sexuel au norgestomet. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop, 51(1) : 69-73.
26. DIRANDEH E, REZAEI ROODBARI A, COLAZO M G. (2014). Double-Ovsynch, compared to Presynch with or without GnRH, improves fertility in heat-stressed lactating dairy cows. Theriogenology p22.
27. DISENHAUS C, CUTULLIC E, FRERET S, PACCARD P, PONSART C. (2010) Vers une cohérence des pratiques de détection des chaleurs : intégrer la vache, l'éleveur et le système d'élevage. Dec2010, Paris(FR), France. pp.113-120.hal-00729650.Renc. Rech. Ruminants, 2010, 17, p115
28. DISENHAUS C, CUTULLIC E. (2008).In Journées nationales des GTV, Nantes (France), 61-68.
29. DISENHAUS C, GRIMARD B, TROU G, & DELABY L. (2005). De la vache au système: s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Rencontre Recherche Ruminants, 12.
30. DOHOO IR. (1983). The effects of claving to first service interval on reproductive performance in normal cows with post partial disease.Can. Vet.J.24:343-346.
31. EDDY RG. (1980). Analysing dairy herd fertility. In Practice, 2,3:25-30
32. EL-ZARKOUNY S Z, CARTMILL J A, HENSLEY B A, STEVENSON J S. (2004). Pregnancy in dairy cows after synchronized ovulation regimens with or without presynchronization and progesterone.J. Dairy Sci.87 :1024-1037.
33. ENNUYER, M. (2000). Les vagues folliculaires chez la vache. Application à la maîtrise de la reproduction. point. Vet., 31, (209), 9-15.estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. J. Anim. Sci., 2001, 79, 982-995.
34. ESSLEMONT RJ. (1982). Economics aspects related to cattle infertility and the post partum interval.Pp422-485 «infactors influencing the fertility in post partum cow »Eds H. Karg et E. Schallenberger. Martinus Nijhoff, The Hague)
35. ESSLEMONT, R. J., and Bryant, M. J. (1976). Veterinary Record, 99, 472-475

36. ETHERINGTON WG, BOSU WTK, MARTIN SW, COTE JF, DOIG PA, LESLIE KE. (1984). Reproductive performance in Dairy Cows Following Postpartum Treatment with Gonadotrophin Releasing Hormone and/ or Prostaglandin: a Field Trial. *Can. J. Comp. Med.* 48, 245-250.
37. FAGAN JG., BOURKE S., ROCHE JF. (1989). The reproductive performance of dairy cows in five herds. *Irish Vet. J.* 6, 40-44.
38. FRERET S, CHARBONNIER G, CONGNARD V, JEANGUYOT N, DUBOIS P, LEVERT J & PONASART C. (2005). Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier. *Renc. Rech. Ruminants*, 12, 149-152.
39. FULKERSON WJ. (1984), reproduction in dairy cattle :effect of age, cow condition, production level, calving to first service interval and the male. *anim. reprod. Sci.*7, 305-314.
40. GALVÃO K N, SANTOS J E. (2010). Factors affecting synchronization and conception rate after the Ovsynch protocol in lactating Holstein cows. *Reprod. Domest. Anim.* 45: 439-446.
41. GHORIBI L, BOUAZIZ O, & TAHAR A. (2005). Etude de la fertilité et de la fécondité dans deux élevages bovins laitiers. *Sciences & technologie c*, (23), 46-50.
42. GHOZLANE F, YAKHLEF H .et YAICI S. (2003). Performances de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie .*Annales de l'institut national agronomique EL-Harrach*.vol.24.N°1et2
43. GHOZLANE M K, ATIA A, MILES D, & KHELLEF D. (2010). Insémination artificielle en Algérie: Etude de quelques facteurs d'influence chez la vache laitière. *Live stock Research for Rural Development*, 22.
44. GHOZLENE F, HAFIANE S, LARFAOUI MC. (1998). Etude des paramètres zootechniques de quelques troupeaux bovins laitiers dans l'est algérien (Annaba, Guelma, El-Taref). *Annales de l'institut national agronomique, El-Harrach* .vol 19 N°1et2 ,54-61.
45. GILBERT BONNES, JAENINE DECLAUDE, CAROL DROGOULE, RAYMOND GADOUD, GOLAND JUSSIAU, ANDRE LEC'H, LOUS MONTMEAS ET GISELE ROBIN, (2005). Reproductions des animaux d'élevage. Deuxième édition. Educagri éditions, Dijon. ISBN 2-84444-410-5.408pages. p11-25-27-92.
46. GIPOULOU C, ENNUYER M, HUMBLLOT P, REMMY D, HAGEN-PICARD N, DELETANG F, MAYAR J C, REGIS R. (2003). Gestion de la Reproduction. In:

Formation à la maîtrise de la reproduction bovine [CD-Rom]. Paris : éditions AFC-CEVA-MIDATEST-OGER-CAMIA-KEREL.

47. GRIMARD B, HUMBLLOT P, PNSART C, PONTER A-A, KHIRREDINE B et MIALOT JP. (1998). Synchronisation des chaleurs : Méthodes et facteurs de réussite en élevage allaitant .Journées nationales des GTV : La reproduction. 113-118.
48. GRIMARD B, HUMBLLOT P, PONTER AA, CHASTANT S, CONSTANT F, MIALOT JP. (2003). Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. Prod Anim, 16 :211-227.
49. GÜMEN A, GUENTHER J N, WILTBANK M C. (2003). Follicular size and response to Ovsynch versus detection of estrus in anovular and ovular lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86: 3184–3194.
50. HANZEN C, RAO A S, & THERON L. (2013). Gestion de la reproduction dans les troupeaux bovins laitiers. Revue Africaine de Santé et de Productions Animales [= RASPA].
51. HANZEN C. (2003). Gestion hormonale de reproduction bovine. Effects du protocole GPG sur l'activité ovarienne. Le Point Vétérinaire / N° 237 / Juillet 2003 P, 26
52. HANZEN C. (2004). Cours d'obstétrique et pathologie de la reproduction<<bovins ; équidé ; et porc>> faculté de médecine vétérinaire, Université de Liège
53. HANZEN C. (2005). La détection de l'œstrus et ses particularités d'espèces, chapitre 4, premier doctorat
54. HANZEN C. (2015a) Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction. Année 2015-2016
55. HANZEN C. (2016). Cours La propédeutique de l'appareil génital femelle des ruminants, faculté de médecine vétérinaire. Université de Liège <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/index.html> .p10-12.
56. HANZEN Ch, BASCON F, THERON L, LOPEZ-GATIUS F (2008). Les kystes ovariens dans l'espèce bovine. Partie 3. Aspects thérapeutiques. Ann. Méd. Vét., 152 : 103-115.
57. HANZEN C. (2004a)-gestion hormonale de la reproduction bovine, facteurs d'influences du protocole GPG, Le Point Vétérinaire / N° 243 / Mars 2004 /p52
58. HANZEN, C. (1994). Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et chez la vache viandeuse (Doctoral dissertation, Université de Liège, Liège, Belgique).
59. HANZEN, C. (2015). Pathologies : Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction.

60. HASKOURI H, (2001). Gestion de la reproduction chez la vache: insémination artificielle et détection des chaleurs. Mémoire docteur vétérinaire IAV Hassan II Maroc.
61. HEIDARI F, DIRANDEH E, ANSARI PIRSARAEI Z, & COLAZO M. (2017). Modifications of the G6G timed-AI protocol improved pregnancy per AI and reduced pregnancy loss in lactating dairy cows. *Animal*, 11(11), 2002-2009. doi:10.1017/S1751731117000520
62. HERLIHY M, MAMUNDSON M C, SOUZA A H. (2011). Effect of progesterone concentration during follicle development on subsequent ovulation, fertilization, and early embryo development in lactating dairy cows. Abstract no.685 in Proc. 44th Annu. Mtg. Soc. Study Reprod., Portland, Oregon. Society for the Study of reproduction, Madison, WI.
63. ISSOUFOU K. (2012). Essai d'amélioration du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine au Sénégal, par l'utilisation du « PRID-DELTA » en induction des chaleurs. Université Cheikh anta diop de Dakar école inter-états des sciences et médecine vétérinaires.N°12.p37.
64. KABERA F. (1978). 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 (Doctoral dissertation, université cheikh anta diop de Dakar).
65. KERBRAT S. and DISENHAUS C. (2004). *Applied Animal Behaviour Science*, 87, 223-238.
66. KIRK JH. (1980). Reproductive analysis and recommendation for dairy reproductive programs. *California Veter.*, 5:26-29
67. KLINBORG DJ. (1987). Normal reproductive parameters in large California style dairies. *Vet. clin. NorthAmeric. Food Anim. Pract.* 3, 483-499.
68. LEBORGNE M C, TANGRUY J M, FOISSEAU J M, SELIN I, VERGONZANNE G, WIMMER E, (2013). *Reproduction des animaux d'élevage*. Editions educagri .185p.ISBN 978-2-84444-928-3.
69. LOPES G JR, GIORDANO J O, VALENZA A, MHERLIHYM M, GUENTHER J N, wiltbank M C, FRICKE P M. (2013). Effect of timing of initiation of resynchronization and presynchronization with gonadotropin-releasing hormone on fertility of resynchronized inseminations in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*96 :3788-3798.
70. LÓPEZ-GATIUS F, GARCIA-ISPIERTO I, SANTOLARIA P, YÁNIZ J, NOGAREDA C, & LÓPEZ- BEJAR M. (2006). Screening for high fertility in high-producing dairy cows. *Theriogenology*, 65(8), 1678-1689.

71. MADANI T, & MOUFFOK C. (2008). Production laitière et performances de reproduction des vaches Montbéliardes en région semi-aride algérienne= Milk production and reproductive performance of Montbeliarde cows in a semi arid area of Algeria= Producción lechera y rendimiento reproductivo de las vacas Montbeliarden en la región semi árida argelina. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 61(2)
72. MADANI T. (2002). Performances de races bovines laitières améliorées en région semi-aride algérienne, renc. Ruminant, 9, p 121.
73. MADANI T. (2002). performances de races bovines laitières améliorées en région semi - aride algérienne, renc .ruminants,9 ,p121.
74. MAFF. (1984). Dairy herd fertility, ADAS, Reference book 259
75. MARICHATOU H. (2012). Présentation Powerpoint ; Insémination artificielle au Niger : résultats de la mise en place, In : séminaire sur la Valorisation de la Recherche sur l'Insémination Artificielle en Afrique de l'Ouest tenue à l'EISMV de Dakar du 15 au 17 novembre 2012.
76. MARICHATOU HAMANI, HAMIDOU TAMBOURA et AMADOU TRAORE. (2004) : synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine .production animale en Afrique de l'Ouest INERA .CIRDES Burkina Faso. Fiche n°9 p1, 3.
77. MEBDOUA A. (2017). Suivi des paramètres de la reproduction des vaches laitières dans quelques élevages de la wilaya d'Ain Defla. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de master. Université de Khmiss Miliana
78. MESSIOUD A. (2003). Analyse de la conduite de la reproduction en élevage bovin laitier (Willaya de GUELMA) institut des sciences agronomiques centre universitaire d'EL TAREF.
79. MESTDAGH CLEMENT. (2008). Comparaison de deux durées de traitement de maîtrise des cycles associant la progestérone et la prostaglandine F2 Alpha chez la vache. THESE pour obtenir le grade de docteur vétérinaire, Tou 3- 4046 ,134 page, P 36.
80. MEYER CHRISTIAN ET JAEN- PIERRE DENIS. (1999). Elevage de la vache laitier en zone tropicale, p 154.159.
81. MEYER CHRISTIAN. (2009). Les variations saisonnières de la reproduction des bovins domestiques en zone tropicale - Synthèse. P 5.
82. MIROUD K, HADEF A, KHELEF D, ISMAIL S, & KAIDI R. (2014). Bilan de reproduction de la vache laitière dans le nord-est de l'Algérie. Live stock Research for Rural Development, 26(6).
83. MONTMEAS L. (2013). Les hormones de la reproduction, reproduction des animaux d'élevage. 3° édition. educagri éditions, pp. 34–53.

84. MOUFFOK C. (2007). Diversité des systèmes d'élevage bovin laitier et performances animales en région semi-aride de Sétif. Mémoire de magister. Institut nationale agronomique El-Harrach Alger
85. NOWICKI A, BARAŃSKI W, BARYCZKA A, JANOWSKI T (2017). Ovsynch protocol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds-an update J Vet Res. 2017 Sep ; 61(3) :329-336. Published online 2017 Sep 19. doi :10.1515/jvetres-2017-0043.
86. PHILIPOT, J.M. 2008. BTIA, 128, 54-56.
87. PICARD-HAGEN N., BERTHELOT X. (1997) Maîtrise hormonale des cycles chez les petits ruminants Rev. La semaine vétérinaire supplément, 847, 8-10
88. PICARD-HAGEN N., HUMBLLOT P ET BERTHELOT X. (2005). Le point sur les protocoles actuels de synchronisation. Le point vétérinaire, N° Spécial Reproduction des ruminants : maîtrise des cycles et pathologie, 36, 32-36.
89. PIERRICK D. (2001). Synchronisation des chaleurs chez les vaches allaitantes par l'association GnRH-pgf2 α -GnRH page : 21,30-31 ,76
90. PONCET J. (2002). Etude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'Ile de la Réunion: influence de l'alimentation sur la reproduction (Doctoral dissertation).
91. PONSART C, FRERET S, CHARBONNIER G, GIROUD O, DUBOIS D. HUMBLLOT P. (2006). Description des signes de chaleurs et modalités de détection entre le vêlage et la première insémination chez la vache laitière, Renc. Rech. Ruminants, 2006, 13, 273-276p275, 276
92. PONTLEVOY R. (2017). Etat des lieux à l'échelle mondiale des traitements hormonaux de synchronisation des chaleurs dans l'espèce bovine .Thèse pour le doctorat vétérinaire 11.école nationale vétérinaire d'Alfort.p51.
93. PORTALUPPI M A, STEVENSON J S. (2005). Pregnancy rates in lactating dairy cows after presynchronization of estrous cycles and variations of the Ovsynch protocol. J. Dairy Sci., 2005, 88, 914-921.
94. RADOSTITS OM, BLOOD DC. (1985). Dairy cattle General approach to a program. In " Herd Health ", pp 48-65. WB Saunders Company.).
95. RADOSTITS OM, BLOOD DC. (1985). Dairy cattle. General approach to a program. 46-65, in «Herd Health» WB Saunders company
96. RAJALA-SCHULTZ P J, & FRAZER G S. (2003). Reproductive performance in Ohio dairy herds in the 1990s. Animal Reproduction Science, 76(3), 127-142.

97. RICHARD W. MATTHEWMAN. (1996). La production laitière. éductions par emmanuel. p124.
98. ROCHA A, ROCHA S, & CARVALHEIRA J. (2001). Reproductive parameters and efficiency of inseminators in dairy farms in Portugal. *Reproduction in domestic animals*, 36(6), 319-324
99. ROCHE J F. (1976). Synchronization of œstrus in heifers and cow using a twelve_day treatment with progesterone coils with or without GnRH. *Proc. EEC Seminar EGG Transfer in cattle (Camb)* pp. 231-24.
100. SAUMANDE J. (2001). Faut-il reconsidérer le moment souhaitable de l'insémination au cours de l'œstrus chez les bovins? Une revue des données de la littérature. *Synthèses scientifiques-Revue Méd. Vét*, 152(11), 755-764.
101. SHANKS RD, FREEMAN AE Berger PJ. (1979). Relationship of reproductive factors with interval and rate of conception .*J. Dairy Sci.*62, 74-84
102. SHANNON et al. 1952, -DEKRUIFA. (1975) .An investigation of the parameters wich determines the fertility of a cattle population and some factors wich influence these parameters.*Tijdschr.Diergeneesk*100, 1089-1098.
103. SOUAMES S. (2016). L'insémination artificielle bovine en Algérie : Etat des lieux et perspectives. Thèse présentée en vue d'obtention du Diplôme de Doctorat en Sciences, Ecole nationale Supérieure Vétérinaire, 170 pages.
104. SOUZA A H, AYRES H, FERREIRA R.M, WILTBANK M C. (2008). A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology* 70 :208-215.
105. STEVENSON J S, PULLEY S L, MELLIEON JR H I. (2012). Prostaglandin F2 α and gonadotropin-releasing hormone GnRH administration improve progesterone status, luteal number, and proportion of ovular and anovular dairy cows with corpora lutea before a timed AI program.*J. Dairy Sci.*95 :1831-1844.
106. STURMAN H, OLTENACU EAB, FOOTE RH, (2000). Importance of insemination only cows in estrus. *Theriogenology* 53: 1657-1667.
107. TAVEAU J et JULIA J. (2013). Physiologie et pathologie de la reproduction de la vache : élaboration de ressource pédagogique en ligne à partir d'image échographique de l'appareil génital ; page 36-37.
108. THIAM O. (1996). Intensification de la production laitière par l'insémination artificielle dans les unités de production au Sénégal .Thèse. méd. vét, Dakar ; P42.

109. VASCONCELOS J L M, SILCOX R W, LACERDA J A, PURSLEY J R, WILTBANK M C. (1998). Pregnancy rate, pregnancy loss, and response to heat stress after AI at 2 different times from ovulation in dairy cows. *Biol. Reprod.* 56(1), 140.
110. VEISSAIRE J P. (1977). Sexualité et reproduction des Mammifères domestiques et de laboratoire. Maloine A.A. Edition, 457 p
111. WATTIAUX A. (2006). Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle. *Reproduction et sélection génétique*, Babcock Institute. [En ligne] accès Internet: http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch09_fr.html.
112. WEAVER LD, GOODGER WJ. (1987). Design and economic evaluation of dairy reproductive health programs for large dairy herds. Part1. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet*, 9 :F297-F309.)
113. WEAVER LD. (1986). Evaluation of reproductive performance in dairy herds. *compend. Contin .educ . pract.vet*.8, S427-S253).
114. WILLIAMSON NB, QUINTON FW, ANDERSON GA. (1980). The effect of variations in the interval between calving and first service on reproductive performance of normal dairy cows. *Austr. vet .j* .56, 477-480
115. YILMAZ O, OZENCE E, CELIK H A. (2014). Effet of exogenous progesterone on success of Ovsynch protocol in dairy cows with ovarian cyst. *Acta Scientiae Veterinariae*. P 3 ISSN 1679-9216.

Résumé

A l'issue de notre étude, la quantification des paramètres de reproduction des exploitations laitières suivies dans la wilaya de Souk-Ahras révèle une infécondité et une infertilité avec des moyennes dépassant largement les normes habituellement admises.

Pour l'infécondité, elle se caractérise par un allongement excessif de la période d'attente (192 jours) de la période de reproduction (32 jours) et par conséquent de l'intervalle vêlage insémination artificielle fécondante (224 jours) et un intervalle vêlage-vêlage (513 jours).

L'infertilité à son tour se traduit par le faible taux de gestation à la première IA (44,12%) ainsi que le nombre nécessaire d'IA à l'obtention d'une gestation (1,76) sont une conséquence des imperfections dans la maîtrise de la gestion de la reproduction, il est difficile, voire impossible de rentabiliser des élevages laitiers avec tels paramètres.

Cette infécondité et infertilité sont les résultats d'une mauvaise maîtrise de la gestion de reproduction.

Mots clés : Souk-Ahras, vache laitière, reproduction, fécondité, fertilité.

Abstract:

At the end of our study, the quantification of the reproductive parameters of the dairy farms monitored in the wilaya of Souk-Ahras reveals infertility with averages far exceeding the generally accepted standards.

For infertility, it characterizes cows is expressed by an excessive lengthening of the waiting period (192 days) of the reproduction period (32 days) and consequently of the calving interval fertilizing artificial insemination (224 days) and a calving interval - calving (513 days).

Infertility in turn results in the low rate of gestation at the first AI (44.12%) as well as the number required of AI to obtain a gestation (1.76) are a consequence of imperfections in the mastery of reproductive management, it is difficult, if not impossible, to make dairy farms profitable with such parameters.

This infertility is the results of a poor mastery of reproductive management.

Key words: Souk-Ahras, reproduction, milk cow, fecundity, fertility.

المخلص

في نهاية دراستنا، يكشف القياس الكمي للمعالم الإنتاجية لمزارع البقر الحلوب التي تتم مراقبتها في ولاية سوق أهراس عن العقم بمتوسطات تفوق بكثير المعايير المقبولة عموماً.

بالنسبة للعقم، فإنه يميز الأبقار التي يتم التعبير عنها من خلال الإطالة المفرطة لفترة الانتظار (192 يوماً) من فترة التكاثر (32 يوماً) وبالتالي الفاصل الولادي المخصب للتلقيح الاصطناعي (224 يوماً) وفاصل ولادة – ولادة (513 يوم)

العقم يؤدي بدوره إلى انخفاض معدل الحمل عند التلقيح الاصطناعي الأول (44.12 %) وكذلك العدد المطلوب من التلقيحات الاصطناعية للحصول على الحمل (1.76) هي نتيجة للعيوب في إتقان الإدارة التناسلية، من الصعب، إن لم يكن مستحيلاً، جعل مزارع الألبان مربحة باستخدام هذه المعايير. هذا العقم ناتج عن سوء إتقان الإدارة الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: سوق أهراس، تكاثر، بقرة حلوب، خصوبة.