

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEM

MINISTERE DE L'ENSEIGNEM

RECHERCHE SCIENTIFIQUE



847THV-1

UNIVERSITE BLIDA -1-



INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Dans le but de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème

**BILAN DE FECONDITE DANS LES ELEVAGES BOVINS
LAI TIERS DANS LA REGION DE GHARDAIA**

Présenté par :

HALILOU ABDELMOUMEN

SOUILEM ABDELWAHAB

Devant le jury composé de :

Dr FERROUK Mostapha (MCB) USDB

Melle TARZAALI Dalila (MAB) USDB

DR. YAHIMI Abdelkarim (MAA) USDB

Président

Examinatrice

Promoteur

Promotion : 2013/2014

Remerciements

Nous remercions ELALLAH de nous avoir donné le courage et la foi.

Nous tenons à remercier vivement Mr. YAHIMI ABDELKARIM Maitre Assistant A à l'université de Blida pour son aide précieuse et pour ses conseils avisés, qu'il n'a pas cessé de nous prodiguer tout au long de la réalisation de cette étude.

Nous adressons exceptionnellement à remercier les membres du jury M. FERROUK Mostapha MCB. Melle. TARZAALI Dalila MAB. qui ont eu l'amabilité d'examiner notre travail et de donner leur avis.

Nous remercions vivement Mr. Fttata Saïd pour sa gentillesse et son aide précieuse qui nous a permis d'améliorer notre recherche nous lui souhaitons longue vie et beaucoup de courage.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de
L'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure
bonne santé et longue vie.*

*A mon frère Abdeljalil et ma sœur Rahil. A mon directeur de
recherche Mr.Yahimi Abdelkarim.A Mr.Fttata Saïd de Ghardaïa
dont j'ai appris beaucoup de lui et qui m'a beaucoup aider dans la
pratique .A tous mes proches, à mes amis et à tous ceux qui ont
contribué de près ou de loin pour que*

Ce projet soit possible, je vous dis merci.

Abdelmoumen.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma mère.

A mon père, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger. Que dieu les gardes et les protège. A mon directeur de recherche Mr. Yahimi Abdelkarim

A mes adorables sœurs.

A mes frères.

A mes amies et mes proches.

A tous ceux qui me sont chères.

Je vous dis merci.

Abdelwahab.

RESUME

Notre étude consiste à faire une analyse des paramètres de reproduction et leurs facteurs influençant ces derniers, le travail a été réalisé dans la région de Ghardaïa sur un cheptel de 43 vaches (Ghardaïa, METTLILI, DAIA, ELATEF).

Les résultats ont montré que les paramètres de reproduction dans ces fermes présentent un (IVV=489 et IF=2.43).et nous avons remarqué aussi que ces paramètres de reproduction obtenus, sont influencés par (SC=2.98, NL multipare =443, âge).

D'après les résultats, nous avons constaté que, les variations de ces paramètres influencent la bonne gestion de la reproduction.

La fertilité et la fécondité apparaît aujourd'hui comme un obstacle dans la gestion de notre production bovine.

Les mots clés : bovins, facteurs, fécondité, fertilité, bovin laitier.

ABSTRACT

Our study consists in making an analysis of the parameters of reproduction and their factors influencing, work at summer realized in the area of GHARDAÏA (GHARDAÏA, METTLILI, DAIA, ELATEF).

The results showed that, the parameters of reproduction in these farms present variations (IVV=489, IF=2.43) and we also noticed that, the performances of reproduction influenced by several factors with knowing (SC=2.98, NL multipare =443, age).

According to the results, we noted that, the variations of these parameters influence the good management of the reproduction.

The fertility and fruitfulness seems today an obstacle in the management of our bovine production.

Key words: bovines, factors, fruitfulness, fertility, bovine slag.

ملخص

دراستنا تهدف إلى تحليل مقاييس الإنجابية و العوامل المؤثرة فيها. العمل تم تنفيذه في ولاية غرداية (متليلي, الظاية, العطف). النتائج بينت أن مقاييس الإنجاب في هذه المزارع تظهر اختلافات في (2.43 = IF, 489 = IVV). ولقد لاحظنا أيضا أن القدرة الإنجابية تتأثر بعدة عوامل منها (2.98 = SC, 443 = NL متكررة الولادات والعمر). من النتائج وجدنا أن الاختلاف في هذه العوامل تأثر على حسن تسيير الإنجابية الخصوبة تظهر في هذا الوقت كعقبة في تسيير إنتاج الأبقار.

الكلمات الرئيسية: الأبقار، والعوامل الخصوبة، منتجات الألبان

LISTE DES ABREVIATIONS

GnRH: GrowthRealising hormone.

IA: Insemination Artificiel.

IFA : Index de fertilité apparente.

IFT : Index de fertilité totale.

IVIA1 : Intervalle vêlage premier insémination.

IV-IF : Intervalle Vêlage- Insémination Fécondante.

IVV : Intervalle Vêlage Vêlage.

NL : Numéro de Lactation.

SC : Score Corporel.

THI : Température Humidité le jour de l'Insémination.

TRI1 : Taux de Réussite en 1^{ère} Insémination.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Objectifs de la fertilité chez la vache laitière.	04
Tableau II : L'effet du niveau de production laitière sur les chances de Conception.	09
Tableau III : Répartition des vaches étudiées selon leurs races.	23
Tableau IV : Répartition des vaches étudiées selon l'âge.	23
Tableau V : Répartition des vaches étudiées selon la parité.	24
Tableau VI : Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel.	24
Tableau VII : Répartition des vaches étudiées selon leurs numéros de lactation.	24
Tableau VIII : Effet de l'état corporel sur les paramètres de reproduction.	25
Tableau IX : Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction.	25
Tableau X : Effet d'âge sur les paramètres de reproduction.	26
Tableau XI : Les pathologies existent dans l'élevage.	26
Tableau XII : Relation numéro de lactation et index de fertilité.	27
Tableau XIII: relation de l'âge et index de fertilité.	27
Tableau XIV : Relation état corporel et index de fertilité.	27

LISTE DES FIGURES

- Figure 01:** Evolution du taux de réussite en 1^{ère} insémination en race Prime Holstein. 03
- Figure 02:** Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises. 06
- Figure 03:** Evolution de l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) de 1995 à 2001 selon le numéro de lactation (NL) en race Prime Holstein. 08
- Figure 04:** Evolutions de la production laitière annuelle et du taux de conception dans la race Prime Holstein aux Etats-Unis. 08
- Figure 05:** Système de notation de l'état corporel. 10

SOMMAIRE

Introduction	01
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE:	
CHAPITRE I :	
I.1. Définition de la fertilité	02
I.2. Critères de mesure de la Fertilité	02
I.2.1. Le taux de réussite à la 1 ^{ère} insémination	02
I.2.2. Le pourcentage de vaches avec 3 I.A (ou Saillies) et plus	03
I.2.3. L'index d'insémination ou indice coïtal	03
I.3. Objectifs de la fertilité chez la vache laitière	04
I.4. Définition de la fécondité	04
I.4.1. Critères de mesure de la fécondité	05
I.4.1.1. L'âge au premier vêlage	05
I.4.1.2. L'intervalle vêlage – première insémination	05
I.4.1.3. L'intervalle vêlage – Insémination fécondante	05
I.4.1.4. L'intervalle entre vêlages successifs	06
CHAPITRE II :	
Les facteurs qui influencent la fécondité	07
II.1. Introduction	07
II.2. Facteurs liés à la vache	07
II.2.1. La race	07
II.2.2. L'âge et le rang de lactation	07
II.2.3. La lactation	08
II.2.4. L'état corporel	09
II.2.4.1. Les Variations de l'état corporel	11

II.2.5. l'index de fertilité	11
II.2.6. Les conditions de vêlage et troubles du péri partum	12
II.2.6.1. L'accouchement dystocique	12
II.2.6.2. La gémellité	12
II.2.6.3. L'hypocalcémie	13
II.2.6.4. La rétention placentaire	13
II.2.6.5. La métrite	13
II.2.7. Les troubles pathologiques	13
II.2.7.1. L'anoestrus	13
II.2.7.2. Les kystes ovariens	14
II.2.7.3. Les boiteries	15
II.2.7.4. Les mammites	15
II.3. Facteurs liés aux conditions d'élevage	16
II.3.1. L'alimentation	16
II.3.2. L'allaitement	16
II.3.3. Le climat	17
II.3.4. La saison	17
II.4. La conduite de la reproduction	18
II.4.1. Le moment de la mise à la reproduction	18
II.4.2. La détection des chaleurs	18
II.4.3. Moment de l'insémination par rapport aux chaleurs	19
II.4.4. Taille du troupeau et type de stabulation	20
PARTIE EXPERIMENTALE :	
1-Introduction	21
2-Matériel et méthodes	22
3-Résultats	23
4-Discussion	28

-Conclusion et recommandations

-Références bibliographiques

Introduction :

En Algérie la reproduction des animaux de rente, bovin, entre autre, constitue l'une des préoccupations majeures de l'état, de l'éleveur, du vétérinaire et de toute personne impliquée dans la reproduction du bétail.

Le principal objectif est d'assurer le renouvellement des générations dans un but économique pour obtenir un veau par vache par an et une excellente production laitière.

Chaque vache ou génisse faisant partie d'un troupeau est destinée à assurer une production laitière maximale au cours de temps passé dans l'exploitation.

Les besoins annuels de l'Algérie en lait sont estimés à 3milliards de litre avec une consommation moyenne de 110 litres par personne, Notre pays consacre à partir de la facture alimentaire de 22% pour le lait ce qui place cet aliment en deuxième position après les céréales, le coût d'importation de ce dernier est estimé 550millions de dollars, il semble que le déficit très important enregistré résulte de la faible productivité du cheptel national.

En effet, la prise en charge de la reproduction est donc une des principales activités de la plupart des vétérinaires chargés de la conduite sanitaire des troupeaux, toute fois, en dépit des efforts incessants des producteurs et des vétérinaires, le maintien d'une mise à la reproduction efficace est un problème chronique dans la grande majorité des fermes laitières algériennes.

Une alimentation insuffisante au mal équilibrée, une mauvaise couverture sanitaire, les maladies métaboliques, les infections utérines et une conduite d'élevage mal respectée peuvent tous contribuer à l'échec de la mise à la reproduction Mais le « maillon » le plus faible de la chaîne est sans contredit la détection des chaleurs. Des recherches récentes ont démontré que la durée moyenne des chaleurs chez les vaches est une période très courte estimé à une douzaine d'heure [22].

Cependant, les normes mondiales sont loin d'être atteintes dans nos élevages ce qui afflige des pertes, économiques considérables.

Donc, il est impératif d'analyser les différents facteurs influençant la reproduction.

Dans cette optique, nous avons essayé par le présent travail d'étudier ces différents facteurs en vue d'une amélioration des performances de reproduction des vaches laitières.

**La partie
bibliographique
Chapitre I**

Notion sur la fertilité et la fécondité

I.1. Définition de la fertilité:

La fertilité a été défini selon plusieurs auteurs :

I.1.1- La fertilité en élevage laitier est l'aptitude de l'animal de concevoir et maintenir une gestation si l'insémination a eu lieu au bon moment par rapport à l'ovulation [18], elle est aussi défini comme étant le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation [49].

I.1.2-la fertilité d'un troupeau est l'aptitude de ce troupeau à être fécondé en un minimum de saïlle ou d'inséminations.

La fertilité totale et apparente est évaluée selon les inséminations réalisées. Considérés comme total ou réel, dans ce cas les animaux reformés sont prises ou non en compte dans son évaluation. Les valeurs observées sont inférieures ou supérieures à 2 pour l'index de fertilité apparente et à 2,5 pour l'index de fertilité totale, Ces deux facteurs nous renseignent sur les cas d'infertilité ou de fertilité.

I.2. Critères de mesure de la fertilité

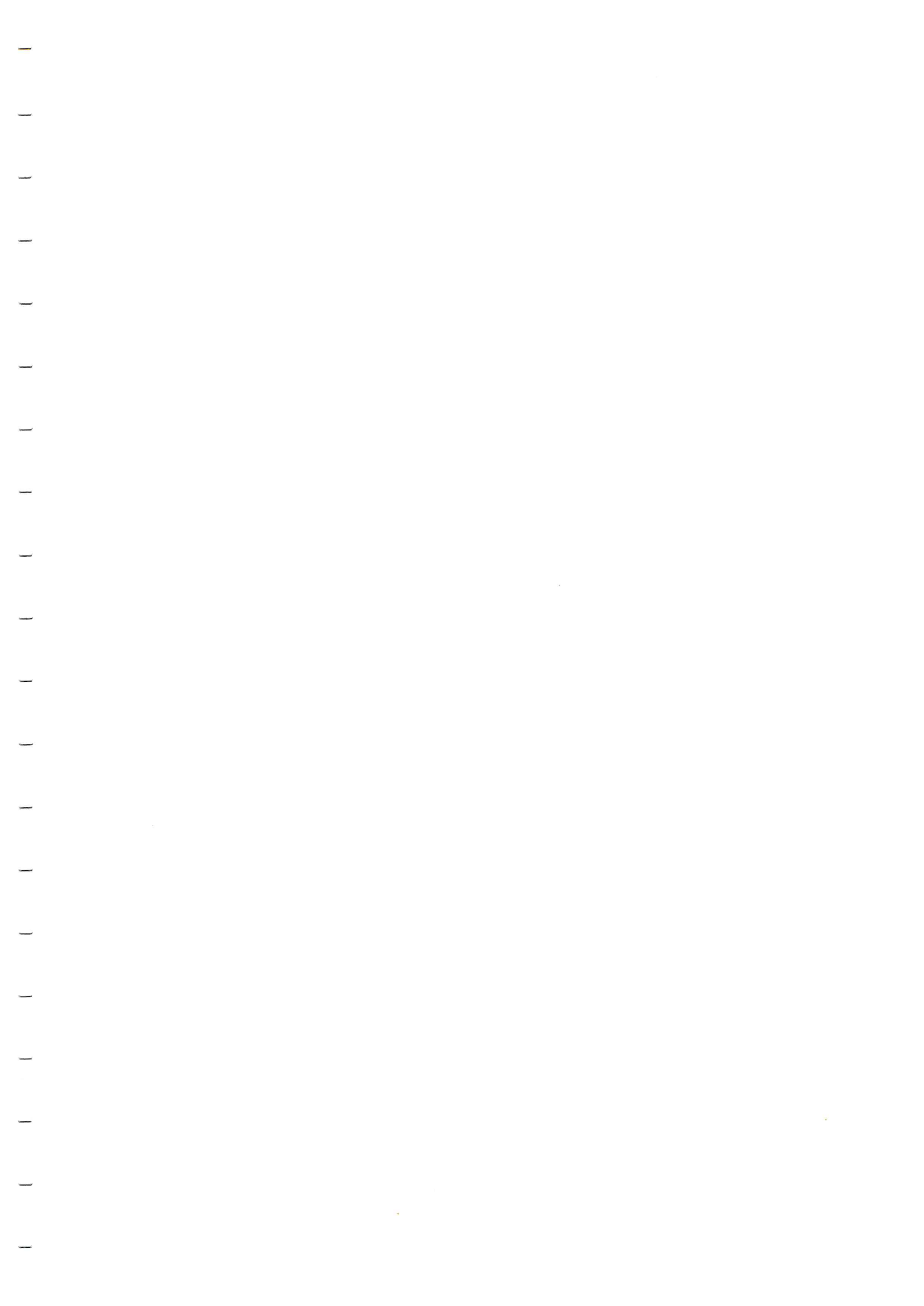
Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité. Selon [78], elle est mesurée par :

I.2.1. taux de réussite à la 1^{ère} insémination

Il est appelé aussi le taux de non retour en 1^{ère} insémination. Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60 à 90 jours après la 1^{ère} insémination [54].

Dans un troupeau laitier, la fertilité est dite excellente si le taux de gestation en 1^{ère} insémination est de 40 à 50 %. Elle est bonne quand ce même taux est de 30 à 40 % ; elle est moyenne quand il est compris entre 20 et 30% [59].

Dans les races Normande et Montbéliarde, il est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement dans la race Prim- Holstein [9].



I.2.2. pourcentage de vaches avec 3^{em} I.A (ou Saillies) et plus

Une vache est considérée comme infertile lorsqu'elle nécessite 3^{em}I.A (ou saillie) ou plus pour être fécondée [10].

Et on considère qu'il y a de l'infertilité dans un troupeau lorsque ce critère est supérieur à 15 % [30].

I.2.3. index d'insémination ou indice coïtal

C'est le rapport entre le nombre d'inséminations (ou saillies) et le nombre de fécondations. Il doit être inférieur à 1.6 [30].

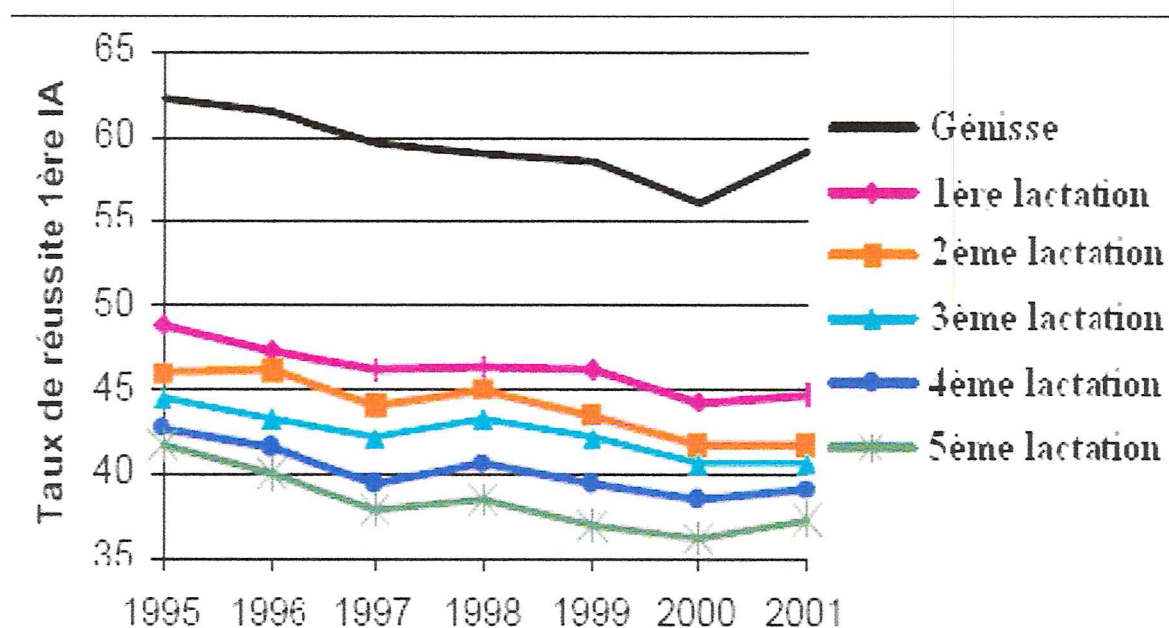


Figure 01: Evolution du taux de réussite en 1ère insémination en race Prim-Holstein [9].

I.3. Objectifs de la fertilité chez la vache laitière

Les Différents objectifs sont, d'après [86,99], exprimés dans le tableau suivant :

Tableau I: Objectifs de la fertilité chez la vache laitière [86,99].

Paramètres de fertilité chez la vache laitière	Objectifs (VALLET et al. 1984)	selon	Objectifs (SERIEYS, 1997)	selon
Taux de réussite en 1^{ère} insémination (TRI1)	Supérieur à 60 %		Supérieur à 55-60 %	
Pourcentage des vaches à 3 inséminations ou +.	Inférieur à 15 %		Inférieur à 15-20 %	
Nombre d'inséminations nécessaires à la fécondation (IA/IF)	Inférieur à 1.6		1.6 à 1.7	

I.4. Définition de la fécondité

La fécondité, caractérise l'aptitude d'une femelle à mener à terme une gestation, dans des délais requis. La fécondité comprend donc la fertilité, le développement embryonnaire et foetal, la mise bas et la survie du nouveau né. Il s'agit d'une notion économique, ajoutant à la fertilité un paramètre de durée. La fécondité est plus habituellement exprimée par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante [49].

Elle représente un facteur essentiel de rentabilité, et l'optimum économique en élevage bovin est d'obtenir un veau par vache par an, ce qui signifie que l'intervalle mise bas - nouvelle fécondation ne devrait dépasser 90 jours à 100 jours [21].

I.4.1. Critères de mesure de la fécondité

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

I.4.1.1. L'âge au premier vêlage

Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois chez les vaches laitières sont considérées comme acceptables [49], cependant, un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage [104].

I.4.1.2. L'intervalle vêlage – première insémination

La mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60^{ème} jour post-partum, c'est le moment où 85 à 95 % des vaches ont repris leur cyclicité ovarienne. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est optimal entre le 60^{ème} et le 90^{ème} jour post-partum [23,83].

En pratique, l'intervalle vêlage – 1^{ère} ovulation varie entre 13 et 46 jours avec une moyenne de 25 jours [91,95].

La manifestation des chaleurs est très variable ; un tiers des vaches ont des chaleurs de moins de 12 heures, et la plupart des chaleurs essentiellement voire seulement nocturnes [94].

Un objectif de 70 à 85 % de chaleurs détectées est à atteindre durant les 60 premiers jours du post-partum. La fertilité s'améliorerait de façon linéaire au fur et à mesure que l'intervalle vêlage - 1^{ère} insémination augmente. Ainsi, pour un intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IVI1) inférieur à 40 jours, le taux de réussite en première insémination est de 34,7 % et 31,3 % des vaches nécessitent au moins 3 interventions. Pour celles dont l'IVI1 est supérieur à 90 jours, les taux de fertilité sont respectivement de 58,5% et 17,4 % [16].

I.4.1.3. L'intervalle vêlage – Insémination fécondante

Le temps écoulé entre deux vêlages normaux est le meilleur critère annuel de la reproduction, mais il est tardif ; on lui préfère cependant l'intervalle saillie - saillie fécondante ou l'intervalle vêlage – insémination fécondante, avec lequel il est très fortement corrélé [6].

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage – insémination fécondante est supérieur à 110 jours. Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un intervalle vêlage - insémination fécondante moyen de 85 jours. [54], et peut aller jusqu'à 116 jours [95] et [51], et jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitières [33].

I.4.1.4. L'intervalle entre vêlages successifs

L'intervalle vêlage – vêlage (IVV), critère économique le plus intéressant en production laitière [54], a augmenté d'environ un jour par ans en Prim-Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui [17]. Cette tendance est beaucoup moins marquée en race Normande et en race Montbéliarde, et on peut même constater une diminution de l'IVV au cours des années 80. Ces différences entre races sont d'autant plus marquées que l'intervalle entre vêlages inclut la durée de gestation qui est plus courte chez la vache de race Prime Holstein (282 jours) que chez les deux autres races [9].

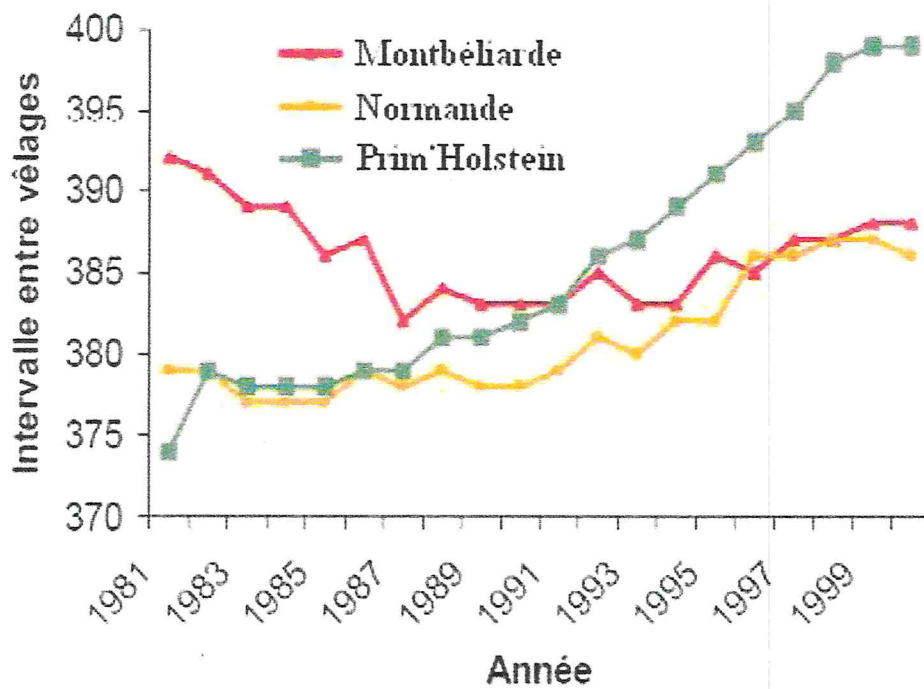


Figure 02 : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 1980 dans les trois Principales races françaises [9].

Chapitre II

Les facteurs qui influencent la fécondité

II.1. Introduction : Les performances de reproduction sont affectées non seulement par les facteurs qui agissent sur la disponibilité des ressources alimentaires, mais aussi par ceux liés à l'animal et aux pratiques des éleveurs [68].

II.2. Facteurs liés à la vache

II.2.1. Race

Une intense sélection génétique basée principalement sur les caractères de production, les progrès dans l'alimentation des animaux et l'amélioration technique dans la conduite d'élevage ont permis une progression spectaculaire de la production laitière bovine. Ainsi, la production par lactation et par vache a augmenté de près de 20 % de 1980 à 2000 aux Etats-Unis, par contre et sur la même période, les indices de reproduction se sont eux détériorés [66].

L'IVIA1 est plus long en race Prime Holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliarde. Il augmente en race Prim-Holstein au cours du temps et présente une stagnation relative dans les deux autres races, avec des fluctuations entre années parfois assez fortes [9].

II.2.2. Age et rang de lactation

En bétail laitier, il existe une diminution de l'IVV ou en IV-IF, en relation avec l'âge de l'animal [25,89].

Par contre, la tendance générale est la diminution des performances de reproduction avec l'accroissement du rang de lactation [48,53].

Ainsi, le taux de conception décline avec l'âge, de plus de 65 % chez la génisse ; il diminue à 51% chez les primipares et chute à 35-40 % chez les multipares [14].

L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est généralement plus long en 1^{ère} lactation que lors des lactations suivantes (figure 03) [9].

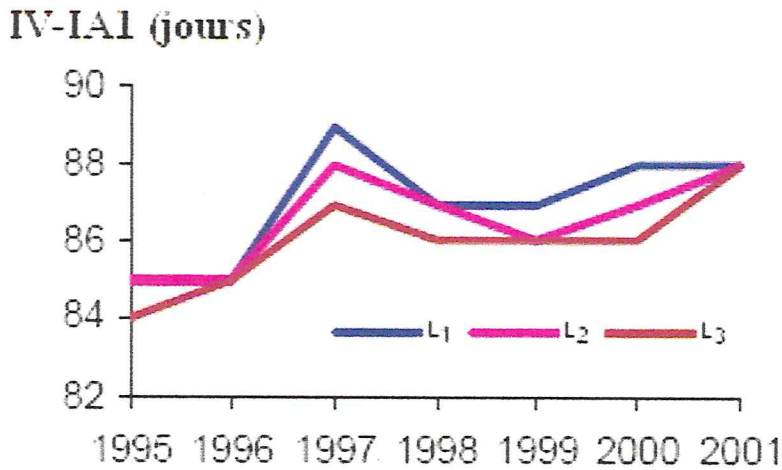


Figure 03: Evolution de l'intervalle vêlage-1^{ère} insémination (IV-IA1) de 1995 à 2001 selon le numéro de lactation (NL) en race Prim-Holstein [9].

II.2.3.Lactation

La sélection génétique en production laitière influencé les performances de reproduction à travers le monde [69]. Elle apparaît comme facteur de risque fort d'une cyclicité anormale [24] : davantage chez les vaches multipares que chez les primipares [96].

En plus, le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux de réussite à la première insémination chez les multipares (figure 04) [13,32].

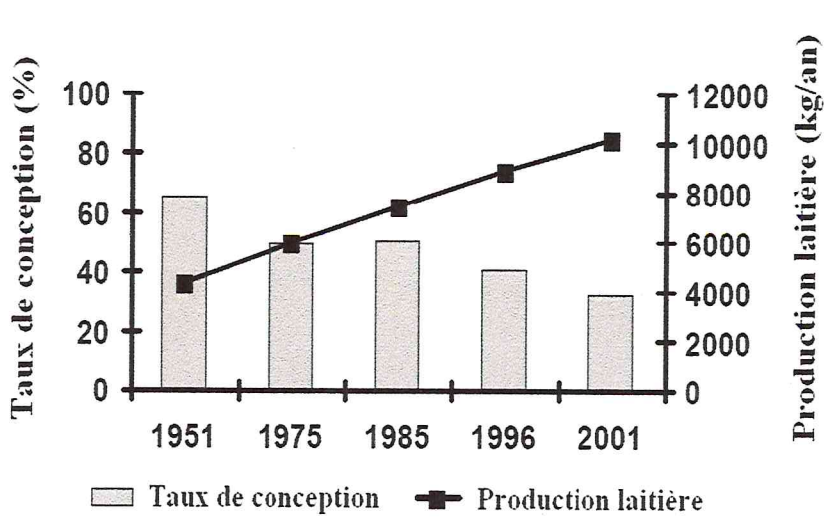


Figure 04: Evolutions de la production laitière annuelle et du taux de conception dans la race Prime Holstein aux Etats-Unis [13,32].

Une production laitière élevée en début de lactation est corrélée à une mauvaise expression des chaleurs à la première ovulation [50,103].

La mortalité embryonnaire est plus fréquente chez les fortes productrices tant en race Normande qu'en race Prim-Holstein [44].

Par contre, lors d'une régie de qualité supérieure, et pour un nombre de jours équivalent, le pourcentage des vaches gestantes est pratiquement identique que le rendement en lait soit élevé ou nettement plus bas et le niveau de production ne semble pas être un facteur de variation important sur les performances reproductives qui peuvent être aussi bonnes chez les troupeaux à rendement élevé [66,63].

Tableau II : L'effet du niveau de production laitière sur les chances de Conception [66].

Moyenne de Production laitière	Nombre de vaches	Taux de gestation à 100 jours	Taux gestation à 200 jours
4000 litres et moins	3102	56	89
4000 à 6000 litres	13781	57	91
6000 à 8000 litres	10019	58	92
Plus de 8000 litres	1888	57	91

II.2.4. Etat corporel

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, par l'évaluation de son état d'engraissement superficiel. Cette méthode couramment employée a l'avantage d'être peu coûteuse en investissement et en temps. Sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi la production laitière [35].

La note d'état corporel est attribuée à l'animal sur la base de l'apparence des tissus recouvrant des proéminences osseuses des régions lombaire et caudale [7].

Notation de l'état corporel	Vertèbre lombaire	Section au niveau des tubérosités coxales	Vue latérale de la ligne entre les os du bassin	Cavité autour de la queue	
				Vue arrière	Vue de côté
1					
Sous conditionnement sévère					
2					
Ossature évidente					
3					
Ossature et couverture bien proportionnées					
4					
Ossature se perd dans la couverture tissulaire					
5					
Sur conditionnement sévère					

Figure 05: Système de notation de l'état corporel [29].

L'état corporel est de plus en plus utilisé dans les exploitations bovines pour contrôler l'adéquation entre les apports et les besoins nutritionnels [26].

II.2.4.1. Variations de l'état corporel

Au vêlage, la note moyenne d'état corporel doit être de 3.5 et la perte d'état corporel ne doit pas dépasser 0.5 ou 0.7 en début de lactation, quelque soit le niveau de production laitière [70].

A cette période, une perte de poids se traduira par un retour tardif de la cyclicité après la mise bas [100].

La fréquence des vêlages difficiles est plus élevée chez les vaches maigres ou grasses que celles dont l'état corporel est jugé satisfaisant. Un excès d'embonpoint par excès énergétique de la ration provoque un dépôt de graisse dans le bassin et un défaut des contractions utérines incompatibles avec un vêlage eutocique [5].

Il existe une corrélation directe entre la balance énergétique et l'intervalle mise bas – 1^{ère} ovulation, qui se trouve allongé de manière significative dans les 1^{ères} semaines de lactation [13].

Une note de l'état corporel supérieure à 4, a des effets défavorables sur la reproduction, d'où un retard dans l'involution utérine, et de l'intervalle vêlage-insémination fécondante [93].

Le milieu de lactation, est la période de compensation ; les apports alimentaires doivent assurer la reconstitution des réserves corporelles [70].

Cette reconstitution des réserves peut prendre 6 mois ou plus. Elle doit donc commencer bien avant le tarissement, d'autant que la capacité d'ingestion est limitée dans les dernières semaines avant le vêlage [86].

L'état général médiocre en fin de gestation (inférieure à 3) est à l'origine des anoestrus vraies chez les vaches laitières ou allaitantes [1].

II.2.5. index de fertilité

L'IFA (index de fertilité apparente), se mesure par le rapport entre le nombre de saillies sur les vaches gestantes et le nombre de vaches gestantes au cours de la période test. La gestation peut être désignée soit par l'examen du vétérinaire ou par le non retour des chaleurs après 65 jours [33].

Les valeurs objectives pour l'IFT sont de 2,2 selon [33]. Et 2,5 selon [59]. Pour l'IFA, l'objectif est compris entre 1,5 [33] et 2,0 [59]. Le calcul de l'IFA minimise les facteurs liés à la vache puisque, seules les saillies des vaches gestantes sont comptabilisées, alors que l'IFT est une mesure réelle de l'usage de la semence parce qu'il inclut les saillies réalisées sur les tous les vaches, y compris celles qui n'ont pas été couronnées par des gestations [59].

L'objectif de l'IFA chez les génisses est de 1,2 saillie par gestation [33].

II.2.6. Conditions de vêlage et troubles du péri-partum

Différents troubles associés ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production laitière [45]. Cet impact économique est la somme des coûts de maîtrise de la santé (ou dépenses) et des pertes consécutives aux troubles (ou manque à gagner) [40]. Parmi ces troubles ;

II.2.6.1. Accouchement dystocique

Chez la vache, les dystocies sont classées en, traction légère (ou aide facile), traction forte, césarienne et embryotomie [1].

Les fréquences des dystocies sont plus importantes chez les primipares que chez les pluri pares [58,98].

Ses origines sont différentes, comme la gémellité, la mauvaise présentation du veau, l'inertie utérine, la disproportion entre le fœtus et la mère. Les conséquences sont associées aux manipulations obstétricales ou à l'infection qui en découle [9].

Les conséquences d'un accouchement dystocique sont multiples. Il contribue à augmenter la fréquence des pathologies du post-partum et à diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux [48].

Lors de dystocie, le 1^{er} œstrus apparaît en moyenne 2 jours plus tard, la 1^{ère} insémination 2,5 jours plus tard et l'insémination fécondante 8 jours plus tard [39].

II.2.6.2. Gémellité

Il semble que la gémellité dépend de la race et varie avec la saison [28]. Les conséquences de la gémellité sont de nature diverse. Elle raccourcit la durée de la gestation, augmente la fréquence d'avortement, d'accouchements dystociques, de rétention placentaire de mortalité périnatale, de métrites et de réforme [15,38].

Bien qu'inséminées plus tardivement, les vaches laitières ayant donné naissance à des jumeaux sont, à la différence des vaches allaitantes, moins fertiles [48].

II.2.6.3. Hypocalcémie

L'hypocalcémie constitue un facteur de risque d'accouchement dystocique et de pathologies du post-partum [48].

Les vaches souffrant d'un épisode d'hypocalcémie sub-clinique post-partum présentent une perte d'état corporel plus marqué et durant plus longtemps que celle des vaches normocalcémiques [55].

II.2.6.4. Rétention placentaire

La rétention placentaire constitue un facteur de risque de métrites, d'acétonémie et de déplacement de la caillette. Ses effets augmentent le risque de réforme, entraînent de l'infertilité et de l'infécondité [48].

Son effet sur l'intervalle vêlage-vêlage est de 0 à 10 jours [17,52].

L'intervalle vêlage-insémination fécondante est de 109 jours chez les vaches saines, et de 141 jours chez des vaches non délivrant. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est de 64,4 %, et de 50,7 % respectivement pour les vaches saines, et celles à rétentions placentaires [39].

II.2.6.5. Métrite

Les métrites s'accompagnent d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme. Elles sont responsables d'anoestrus, d'acétonémie, de lésions podales ou encore de kystes ovariens [48].

La conséquence la plus directe d'une métrite, c'est bien le retard de l'involution utérine ; ce dernier est considéré comme la cause la plus fréquente d'infertilité en élevage bovin [8].

L'IV-IF est de 81 jours chez les vaches saines, et de 106 jours chez celles à métrites. Le TRI1 était de 67,5 % pour les vaches saines, et de 52% chez celles à métrites.

Un retard de 1-8journs pour le 1^{er}œstrus, 8-12journs pour la première insémination, et une diminution de 21 à 29 % du TRI1 sont notés en cas de métrites [39].

II.2.7. Les troubles pathologiques

II.2.7.1. Anoestrus

Le post-partum constitue une période critique chez les vaches laitières ; la croissance importante de la production laitière au cours des 1ères semaines suivant la mise bas coïncide avec une nouvelle mise à la reproduction, dont le succès requiert une reprise précoce de l'activité ovarienne normale, une excellente détection des chaleurs ainsi qu'un haut taux de réussite à la 1^{ère} insémination [76].

La reprise de l'activité ovarienne n'est pas toujours établie dans des délais normaux, et on parle dans ce cas d'anoestrus du post-partum, qui est un syndrome caractérisé par l'absence du comportement normal de l'œstrus (chaleur) à une période où l'on souhaite mettre les animaux à la reproduction. On distingue en fait plusieurs situations lors d'anoestrus post-partum [73] :

- ☒ L'anoestrus vrai pour lequel aucune ovulation n'a pu être mise en évidence depuis le vêlage précédent.
- ☒ Le suboestrus, caractérisé par une activité ovarienne cyclique sans chaleurs observée ;
- ☒ Plus rarement, l'anoestrus est associé à un kyste.

Si l'anoestrus est un syndrome fréquent, la reprise de la croissance folliculaire au cours du post-partum est pourtant très précoce en général chez les bovins, entre 5-40 jours post-partum, aussi bien chez les vaches laitières que chez les vaches allaitantes. En revanche, l'évolution de ces follicules est très différente dans les deux types de production ; chez les vaches laitières, dans 75% des cas, le 1^{er} follicule dominant va ovuler donnant ainsi naissance à un 1^{er} cycle sexuel, dans 20% des cas le follicule dominant va devenir kystique, et dans 5% des cas, il sera atrétique [84].

Les performances reproductives des vaches en post-partum sont souvent limitées par la lactation [13], un bilan énergétique négatif chez la vache en post-partum, diminue la sécrétion de LH et retarde le rétablissement de la cyclicité. L'amplitude des pulses de LH ainsi que les diamètres des follicules dominant augmente avec la récupération du bilan énergétique positif [67].

De plus, les vaches en bilan énergétique négatif avant l'ovulation ont des follicules qui se développent plus lentement que ceux des vaches qui sont en bilan énergétique positif [65].

Le retrait du veau à la naissance, entre 20 et 30 jours, et l'arrêt de la lactation raccourcissent la durée de l'anoestrus. Quand à la fréquence des tétées, elle n'intervient que si elle est réduite à une fois/jour ; le sevrage temporaire raccourcisse la durée de l'anoestrus, s'il dure au moins 3 jours [72].

II.2.7.2. kystes ovariens

En cas de kystes ovariens, le premier œstrus est retardé de 4-7 jours en moyenne, la 1^{ère} insémination est retardée de 10-13 jours en moyenne et le taux de réussite à la première insémination diminue de 11 à 20 % [39].

L'augmentation importante (supérieur à 1 point) de la note d'état corporel au cours des 60 derniers jours précédent le vêlage constitue un facteur de risque d'apparition des kystes ovariens [64], ces mêmes vaches perdent plus de poids en post-partum [105].

II.2.7.3. Boiteries

En élevage laitier, Les boiteries seraient au 3^{ème} rang de la hiérarchie des troubles pathologiques, après l'infertilité et les mammites [34].

Des vaches avec un score de boiterie moyen à sévère (supérieur à 2 sur une échelle de 5), ont des IV-I1 et IV-IF plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimée par un plus grand nombre d'inséminations par conception [92], Les problèmes locomoteurs sont associés à une baisse de l'expression des chaleurs [11].

La plus grande incidence des boiteries a lieu entre 2 à 4 mois après le vêlage, ce qui coïncide avec la période de mise à la reproduction des vaches. Les boiteries entraîneraient un IVV plus long ainsi qu'un TRI1 plus faible [43].

II.2.7.4. Mammites

La mammite est une maladie coûteuse non seulement en pertes de lait mais aussi en augmentant les jours ouverts et le nombre de saillie par conception [4, 56,88].

L'effet négatif de la mammite sur les performances de reproduction est toutefois dépendant du moment où elle survient. Une mammite clinique apparaissant avant la 1^{ère} saillie n'aurait que très peu d'effet sur la conception, mais une mammite survenant dans les trois premières semaines suivant la 1^{ère} saillie réduirait de 50 % le risque de conception [62].

Le nombre de saillie par conception est significativement plus grand chez les vaches ayant expérimenté une mammite après la 1^{ère} saillie (2.9 saillie/conception) que chez les vaches avec mammite avant la 1^{ère} saillie (1.6 saillie/conception) et avec mammite après confirmation de la gestation (1.7 saillie/conception) [4].

Les phénomènes hormonaux entourant l'ovulation pourraient être perturbés par des composés présents dans la paroi des bactéries (endotoxines ou peptidoglycans) ou encore par des substances chimiques que la vache produit pendant l'inflammation (prostaglandines, interleukines). L'élévation de la température corporelle qu'accompagnent souvent les mammites cliniques est probablement un autre élément d'explication [75].

II.3. Facteurs liés aux conditions d'élevage

II.3.1. Alimentation

L'obtention de bons résultats de performances de reproduction en élevage bovin laitier ne peut se faire sans la maîtrise de l'alimentation. Dans cette mesure, le suivi de reproduction ne peut être dissocié d'un suivi du rationnement. Les anomalies liées à l'équilibre de la ration, à sa quantité ou à ses modalités de distribution doivent être évitées tout particulièrement en fin de gestation et en début de lactation [30].

Au cours des derniers jours de gestation, l'appétit des vaches tend à diminuer : la quantité de matière sèche ingérée chute de 12-14kg à des valeurs comprises entre 8 et 12kg. A l'inverse, les besoins liés à la gestation ainsi qu'à la préparation de la mamelle deviennent importants ; ces derniers étant compris entre 1,5 et 2 UFL/jour [31].

Il existe en effet, une corrélation négative entre la durée de l'intervalle vêlage –retour en œstrus et la quantité de tissu adipeux de la vache au moment de la parturition [87].

Après le vêlage, la vache dirige en priorité l'énergie consommée vers la production laitière et en second lieu vers la reprise de la condition de chair (tissu adipeux). C'est seulement une fois que ces besoins sont satisfaits que le processus de reproduction est ré initié, on peut penser que c'est dans l'ordre des choses en regard de la survie de l'espèce: la production laitière, indispensable à la survie du nouveau né, à priorité sur la reproduction. Il est plus important d'assurer la survie du veau que d'en concevoir un autre [11].

II.3.2. Allaitement

Le stimulus nerveux de la tétée, voire de la traite, entraîne en début de post-partum une inhibition de la sécrétion de GnRH ; ce mécanisme faisant éventuellement intervenir la libération de substances opiacées au niveau du système nerveux central. Ceci expliquerait en partie l'état d'anoestrus post-partum chez les vaches allaitantes [37,74].

En effet, l'IV-1^{ères} chaleurs est plus long chez les vaches qui allaitent que chez celles qui n'allaitent pas [36,71].

Le non allaitement entraîne l'apparition des 1^{ères} chaleurs, 10 à 33 jours du post-partum, alors qu'une vache bien alimentée et allaitante ne retournera en chaleurs que 98 jours post-partum [80].

Ceci est du à un rétablissement de l'activité ovarienne 30 jours post-partum chez la vache traite, alors que les vaches qui allaitent étendent cette période [61].

La durée de cette dernière varie entre 20 et 70 jours par vache laitière et 30 – 110 jours en bétail viandeux allaitant [79,82].

II.3.3. Climat

Des variations quotidiennes climatiques de fortes amplitudes ont un effet beaucoup plus négatif sur la fertilité qu'un environnement thermique hostile mais constant auquel les animaux sont adaptés [46].

En plus, il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectées par les hautes températures que les génisses [97].

En Floride, entre 1979 et 1980, le taux de réussite en première insémination était passé de 25 à 7%, pour des températures maximales comprises entre 29,7°C (Avril) et 33,9°C (Juillet). De même, le nombre moyen d'inséminations par conception effective et diagnostiquée entre 6 et 8 semaines était plus élevé pour la période comprise entre mai et août (4,5 à 5,3) que pour les mois de septembre à avril (2,3 à 3,5) [17].

En Afrique du sud, un faible taux de conception en 1^{ère} insémination de 33 % a été noté quand l'index température - humidité est augmenté comparé à un taux de 74 % quand cet index est plus bas [91].

L'humidité est un facteur à prendre aussi en compte lors de l'étude des variations de la fertilité selon les conditions climatiques. Cet index mesure l'impact conjugué de la température et de l'humidité (THI). Le THI le jour de l'insémination a l'impact le plus important sur le taux de retour en chaleur à 45 jours (NR45), puis suivent ceux enregistrés 2 jours et 5 jours avant l'insémination. Enfin, un index élevé 5 jours après l'insémination revêtait également une certaine importance. Mais aucune relation n'a été notée entre la fertilité et ceux relevés à 10, 20 et 30 jours post-insémination [81].

II.3.4. Saison

La fertilité et la fécondité présentent des variations saisonnières [47].

Le taux de conception chez les Holstein baisse de 52% en hivers et de 24 % en été [4].

En saisons chaudes, des allongements de l'IV-IA1 de 7 jours, de l'IV-IF de 12 jours et de l'IVV de 13 jours peuvent être remarqués [89].

En Arabie Saoudite, l'industrie laitière arrive quand même à faire face aux problèmes thermiques durant les mois d'été [42].

II.4. Conduite de la reproduction

II.4.1. Moment de la mise à la reproduction

La fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du post-partum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jour puis diminue par la suite [52].

Le taux de conception diminue chez les vaches mises à la reproduction 50 jours après mise bas [90].

II.4.2. Détection des chaleurs

L'intérêt d'une bonne détection des chaleurs est évident pour l'IA : elle a aussi son importance en monte libre pour prévoir les dates de vêlage. Une détection manquée fait perdre 3 semaines de la vie productive d'une vache ; s'assurer d'une bonne détection des chaleurs est donc un préalable à toute tentative d'amélioration des performances de reproduction [54].

Il apparaît que la détection des chaleurs peut être correctement réalisée pour près de 80% des vaches normalement cyclées depuis le vêlage [57].

Cette proportion est significativement inférieure pour les autres vaches : malgré l'attention particulière portée à la détection, lorsque l'activité cyclique est irrégulière ou retardée, la détection des chaleurs en vue de la mise à la reproduction ne peut être réalisée que pour une vache sur deux [23].

Cette moindre détection des vaches dont la cyclicité se rétablit après 50 jours est cohérente avec l'expression de l'œstrus plus faible au cours de la première ovulation, à la fois en terme de nombre d'acceptations du chevauchement et de la durée de ces acceptations [102].

Les diverses études menées par les centres d'inséminations évaluent autour de 10 % le pourcentage de vaches pour lesquelles l'inséminateur est appelé alors qu'elles ne sont pas en période péri ovulatoire (col fermé et/ou absence de glaire cervicale ou glaires cassantes). En cohérence avec une recherche minutieuse des chaleurs, le pourcentage de faux positifs (vaches déclarées en chaleurs lorsqu'elles étaient en phase lutéale) peut être plus élevé, de l'ordre de 14% ; ce pourcentage étant significativement plus important (30%) pour les vaches ayant présenté une cyclicité anormale avant la mise à la reproduction [23].

Ce dernier résultat apparaît préoccupant au regard de l'augmentation de l'incidence de ces irrégularités du cycle. La gestion de la détection des chaleurs doit également évoluer [66], la recommandation traditionnelle de deux observations quotidiennes de 30 minutes chacune en vue de la détection de l'œstrus n'est plus suffisante : des observations plus nombreuses et plus longues sont recommandées. La fréquence de l'absence de détection ou l'expression des chaleurs aujourd'hui semble toute fois élevée même chez les femelles présentant un profil de progestérone normal [41].

II.4.3. Moment de l'insémination par rapport aux chaleurs

Le moment le plus favorable à l'I.A, se situe dans la deuxième moitié des chaleurs [54].

Un meilleur résultat du taux de conception est obtenu lorsque l'I.A est réalisée entre le milieu des chaleurs et six heures après leur fin [20].

De même, l'insémination devrait avoir lieu 6 à 8 heures après la première observation de l'œstrus, ou être systématisée après une synchronisation des chaleurs [66].

La durée de l'œstrus reste difficile à déterminer. Selon sa définition classique (intervalle de temps compris entre la première et la dernière acceptation du chevauchement), sa valeur moyenne a diminué au cours des trente dernières années de 18 à 14 heures environ [101].

D'après les données de différents centres d'insémination, l'inséminateur serait appelé par les éleveurs laitiers pour 25 à 45% de vaches pour lesquelles l'acceptation du chevauchement n'a pas été observée [23].

Ainsi, jusqu'à un quart des vaches inséminées ne seraient pas en chaleur [48].

Les avantages de la maîtrise du moment de l'ovulation chez les bovins sont maintenant bien connus des éleveurs : elle permet une gestion plus efficace du troupeau par une meilleure surveillance des mises bas, par un ajustement de l'alimentation aux besoins physiologiques, et favorise le progrès génétique par la mise en place de l'insémination artificielle systématique sans détection des chaleurs [3].

II.4.4. Taille du troupeau et type de stabulation

L'accroissement de la taille du troupeau est corrélé à la diminution de la fertilité [60].

Le logement des vaches laitières du groupe à mauvaise fertilité est principalement la stabulation entravée, la stabulation libre dominante dans les groupes de vaches à bonne fertilité [5].

Ces bonnes performances résultent d'une facilité de détection des chaleurs et d'un plus grand exercice des vaches [77].

Les désordres de reproduction causés par les infections sont fréquemment constatés chez les vaches en stabulation entravée [19].

La nature du sol a aussi une influence considérable sur les performances de reproduction ; les sols glissants (en lisiers) sont associés à une réduction des tentatives de chevauchement. Il en est de même pour les sols durs (en béton), comparativement aux sols recouverts de litière [12].

La partie expérimentale

Partie expérimentale

1-Introduction :

La région de Ghardaïa et ses environs est devenue ces dernières années, une région potentiel dans l'élevage bovin. Elle est considérée comme deuxième bassin laitier en Algérie, la production de lait cru a atteint en 2011 près de 20 millions de litres, soit une augmentation de plus d'un million de litre par rapport à la production de l'année 2010, d'après la Direction des services agricoles (DSA) qui s'attendent à une augmentation à la faveur des différents mécanismes de financement. Afin d'évaluer quelques paramètres de reproduction est identifier quelques facteurs influençant sur ces paramètres chez la vache laitière, Une étude a été réalisée dans 04 fermes (GHARDAÏA, METTLILI, DAIA, ELATEF) sur une période de 3 mois allant mois de février au mois de mars. L'étude a portée sur plusieurs éléments afin de connaître le statut de reproduction des animaux à savoir ; les dates de naissance, la race, les dates d'insémination, les dates de vêlage, le score corporel, le numéro de lactation et en fin les pathologies de reproduction.

Objectif :

Evaluer et analyser quelques paramètres de reproduction des vaches laitiers ainsi certains troubles de reproduction.

Partie expérimentale

2-Matériel et méthodes :

- **Données générales :**

L'étude a été portée sur un nombre de 43 femelles bovines laitières de race Holstein pie noire et pie rouge, les enregistrements se font grâce à une fiche d'identification du cheptel. Cette fiche comporte plusieurs informations (les numéros des vaches, dates de naissance, dates d'insémination, les dates vêlages, intervalle vêlage vêlage, le numéro de lactation, l'état corporel, gestation, pathologies de reproduction).

La fiche de suivi a été remplie suite aux visites réalisées au sein des différents élevages, les méthodes utilisées sont brièvement expliquées comme suit :

-la récolte des informations concernant les vaches en été faite par nos observations (exemples : destitution pour l'estimation de l'âge, boucle d'oreille) avec l'aide de l'éleveur ainsi que les fiches de renseignement individuel de chaque élevage.

Les données récoltées ont été organisées dans un tableau Excel.

Elles font l'objet de deux études :

- 1- étude descriptive : calculer les moyennes et pourcentage des valeurs collectées (numéro de lactation, âge, score corporel et la race).
 - 1-1- Les animaux ont été classés en trois catégories selon leurs états corporels.
 - Première classe : 2-2.5.
 - Deuxième classe : 3.
 - Troisième classe : sup à 3.
 - 1-2- les animaux ont été classés selon leurs numéros de lactation.
 - NL=0 : nullipares.
 - NL=1 : primipares.
 - NL>1 : pluripares.
- 2- Etude relationnelle : l'influence de certains facteurs (numéro de lactation, score corporel, Age, les pathologies de reproductions sur les paramètres de reproduction (IVV, IF).

Partie expérimentale

3- Résultats :

3.1. Présentation de l'échantillon :

3.1.1. Répartition des vaches étudiées selon leurs races :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau III qui présente une seul race

Tableau III : Répartition des vaches étudiées selon leurs races

Race	Prim-Holstein	totale
Nombre	43	43
%	100	100

3.1.1.1. Répartition des vaches étudiées selon l'âge :

Les résultats obtenus sont représenté dans tableau IV suivant

Tableau IV : Répartition des vaches étudiées selon l'âge

AGE (ans)	<3	4	> 5	Totale
Nombre	3	24	16	43
%	6,97	55,81	37,22	100

3.1.1.2. Répartition des vaches étudiées selon la parité :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Partie expérimentale

Tableau V : Répartition des vaches étudiées selon la parité

la parité	Nullipares	Primipares	Multipares	Totale
Nombre	7	6	30	43
%	16,27	13,95	69,78	100

3.1.1.3. Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau VI : Répartition des vaches étudiées selon leur état corporel

SCORE	2-2.5	3	>3	Totale
Nombre	11	23	9	43
%	25,58	53,49	20,93	100

3.1.1.4. Répartition des vaches étudiées selon leur numéro de lactation :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau VII : Répartition des vaches étudiées selon leurs numéros de lactation

NL	0	1	>1	Totale
Nombre	7	6	30	43
%	16,3	13,95	69,78	100

Partie expérimentale

3.2. Etude relationnelle :

3.2.1. Résultat des différents paramètres de reproduction calculé :

3.2.1.1. Effet de l'état corporel sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau VIII : Effet de l'état corporel sur les paramètres de reproduction

SCORE	2-2.5	3	>3	Totale
IVV(jour)	391,45	371.22	473.53	
Nombre de vache	11	23	3	43
PATHO	Oui	oui	oui	Oui

3.2.1.2. Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau IX : Effet du numéro de lactation sur les paramètres de reproduction

NL	0	1	>1	Totale
IVV/NV1	0	38.8mois	473	
Nombre de vache	7	6	30	43
PATHO	Oui	oui	oui	Oui

Partie expérimentale

3.2.1.3. Effet d'âge sur les paramètres de reproduction :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau X : Effet d'âge sur les paramètres de reproduction

AGE (ans)	NV1	IVV		Total
Nombre de vache	3	24	16	43
Inf.3	39 mois			
4 ans		489.5		
Sup à 5			500,87	

3.2.1.4. Les pathologies existent dans l'élevage :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau XI : Les pathologies existent dans l'élevage

PATHO	Normal	Anoestrus	RMF	Infertile	Hypocalcémie	Pro utérin	avortement	totale
Nombre	28	4	2	4	1	2	2	43
%	65,1	9,31	4,66	9,31	2,33	4,66	2,33	100

3.2.1.5. Index de fertilité sur les paramètres de reproduction :

3.2.1.5.1. Relation numéro de lactation et index de fertilité :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau XII : Relation numéro de lactation et index de fertilité

NL	0	1	>1
Nombre	7	6	30
IF	1,14	2,5	3

3.2.1.5.2. relation de l'âge et index de fertilité :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau XIII: relation de l'âge et index de fertilité

AGE	<3	4	>5
Nombre	3	24	16
IF	1	2,46	3

3.2.1.5.3. Relation état corporel et index de fertilité :

Les résultats obtenus sont représenté dans le tableau suivant

Tableau XIV : Relation état corporel et index de fertilité

SC	2-2,5	3	>3
Nombre	11	23	3
IF	2,5	2,5	3

Partie expérimentale

4-Discussion :

L'influence des facteurs sur les paramètres de fécondité et de fertilité :

L'analyse du cheptel sur le plan statut de reproduction comporte deux parties :

L'étude effectuée sur 43 femelles bovines de race prim-Holstein (pie rouge/pie noir), avec un âge variant entre 2ans et 5ans et un numéro de lactation entre 0 et supérieur à 1 (nullipare et multipare). Dans notre étude les animaux sont classés suivant trois éléments : Score corporel, numéro de lactation et l'âge.

-Première catégorie de score corporel varie entre (2-2.5) : le nombre d'animaux est de 11 représentant un pourcentage de 25.5%. Deuxième catégorie de score corporel est de 3 : le nombre d'animaux est de 23 avec un pourcentage de 53.49%. Troisième catégorie de score corporel supérieur à 3 : le nombre d'animaux est de 9 avec un pourcentage de 20.93%.

● Selon le numéro de lactation : première catégorie nullipare (NL=0) : le nombre d'animaux est de 7 avec un pourcentage de 16.3%. Deuxième catégorie primipare (NL=1) : le nombre d'animaux est de 6 avec un pourcentage de 13.95%. Troisième catégorie multipare (NL>1) : le nombre d'animaux est de 30 avec un pourcentage de 69.78%. Selon l'âge des animaux : première catégorie d'âge vaire entre (2-2.5ans) : le nombre d'animaux est de 3 avec un pourcentage de 6.79%. Deuxième catégorie d'âge est de 3ans : le nombre d'animaux est de 24 avec un pourcentage de 55.81%. Troisième catégorie d'âge supérieur à 3ans : le nombre d'animaux est de 16 avec un pourcentage de 37.22%.

Cette partie consiste à étudier l'effet des facteurs sur la performance de reproduction et sur l'apparition des pathologies :

1- Effet du score corporel sur IVV :

D'après nos résultats, nous avons constaté les variations de la note d'état corporel n'influence pas sur l'apparition des pathologies. Par contre, nous avons observé que le changement de l'état corporel influence l'intervalle entre les vêlages, les animaux ayant un état corporel compris entre 2-2.5 présentent un IVV de 391.45 jour. Plusieurs auteurs ont rapporté, qu'il existe une relation étroite entre les variations de l'état corporel et les paramètres de reproduction (BUTLER W.R ET SMITH R.D. (1989), ont signalé, qu'il existe une corrélation entre la balance énergétique et l'intervalle mise bas – 1^{ère} ovulation, qui se trouve allongé de manière significative dans les 1^{ères} semaines de lactation.

Partie expérimentale

Les animaux ayant une note d'état corporel et égale à 3 : IVV est de 371.22 jour. Au vêlage, la note moyenne d'état corporel doit être de 3.5 et la perte d'état corporel ne doit pas dépasser 0.5 ou 0.7 en début de lactation, quelque soit le niveau de production laitière [70]. A cette période, une perte de poids se traduira par un retour tardif de la cyclicité après la mise bas [100]. Les animaux ayant une note d'état corporel et supérieur à 3 : IVV est de 473.53jour, plusieurs auteurs ont rapportés qu'Une note de l'état corporel supérieure à 4, a des effets défavorables sur la reproduction, d'où un retard dans l'involution utérine, et de l'intervalle vêlage-insémination fécondante [93]. L'état général médiocre en fin de gestation (inférieure à 3) est à l'origine des anoestrus vraies chez les vaches laitières ou allaitantes [1].

2-Effet du numéro de lactation sur IVV :

D'après nos résultat nous avons constaté des variations de numéro de lactation influence l'intervalle entre le vêlage, Pour les vaches nullipare et primipare IVV est le même du fais qu'il non jamais vêlé, Pour les vache multipare (NL>1) : IVV est de 473 jour.

Plusieurs auteurs ont rapporté, qu'il existe une relation étroite entre les variations du numéro de lactation et le paramètre de reproduction, les résultats correspondent aux études de [24,69] et [96] qui ont déjà démontré qu'il existe une relation étroite entre la production laitière et les problèmes de reproduction. Quand la production laitière est élevés les chaleurs sont inaperçues est en a un allongement de l'IVV avec apparition des pathologies (BUTLER W.R ET SMITH R.D. (1989), ESPINASSE R, DISENHAUS C ET PHILIPOT J.M. (1998) ont signalé, que le niveau de production laitière en début de lactation pénalise le taux de réussite à la première insémination chez les multipares.

3-effet de l'âge sur IVV :

D'après nos résultat, nous avons constaté que les variations de l'âge des animaux influencent l'intervalle entre les vêlages, pour les animaux ayant un âge inférieur à 3 : présentent un intervalle Naissance premier vêlage (NV1) de 39mois, Les animaux ayant un âge de 4ans présente un IVV égale à 489.5jour par contre, les animaux ayant un âge supérieur à 5ans ont un IVV est de 500.87jour. De nombreux auteur ont rapporté, qu'il existe une relation étroite entre les variations de l'âge et performances de reproduction. En bétail laitier, il existe une diminution de l'IVV ou en IV-IF, en relation avec l'âge de l'animal [25,89]. Par contre, la tendance générale est la diminution des performances de reproduction avec l'accroissement du rang de lactation [48,53].

Partie expérimentale

L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est généralement plus long en 1^{ère} lactation que lors des lactations suivantes [9]. (Voir figure 03).

4-Effet d'IF sur les paramètres de reproduction :

4-1-Effet de l'état corporel et l'âge et numéro de lactation sur IF :

D'après nos résultats nous avons constaté les variations de la note d'état corporel influence IF les animaux ayant une note d'état corporel de 2 à 3 présente un IF de 2.5, les animaux ayant une note d'état corporel supérieur à 3 présentent un IF égale à 3, de nombreux auteurs rapportent qu'il existe une relation entre IF et la note d'état corporel, Les valeurs objectives pour l'IFT sont de 2,2 selon (ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D ET RAWSON C.L. (1991) Et 2,5 selon (KLINGBORG J.J. (1987). Pour l'IFA, l'objectif est compris entre 1,5 [33] et 2,0 [59].

D'après nos résultats selon l'âge les animaux âgée de 4ans et plus présente un IF varié entre 2.46 et 3.les animaux ayant un âge inférieur à 3ans présente un IF égale à 1.(ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D ET RAWSON C.L. (1991), ont signalé, que l'objectif de l'IFA chez les génisses est de 1,2 saillie par gestation.

D'après nos résultats obtenus : les vaches nullipares et primipares présentent un IF varié entre 1.14 et 2.5.par cotre les vaches multipares NL (supérieur a 3) présentent un IF égale a 3. Le calcul de l'IFA minimise les facteurs liés à la vache puisque, seules les saillies des vaches gestantes sont comptabilisées.

Conclusion et recommandations

La réussite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage, alors que les performances de reproduction dans notre pays restent dans une situation extrêmement détériorée.

En parle aujourd'hui dans notre pays d'une facture d'un milliaire de dollar d'importation de lait. C'est pour cela qu'il faut faire une rupture avec la politique de bricolage et de gaspillage de temps et d'argent et de prendre les choses en main afin de progressée dans se domaine à l'instar des pays voisins.

Une progression spectaculaire du niveau d'élevage chez nous est fortement recherchée, c'est pour ca qu'il faut en premier lieu gagner le défi de la fertilité et de fécondité qui apparait aujourd'hui comme un obstacle majeur dans la gestion de notre production bovine. Donc il est indispensable de :

- définir les objectifs standards pour une gestion efficace de la reproduction. Tout en envisageant l'influence de tel ou tel facteur de la fertilité et la fécondité.
- Maitre en place un partenariat d'intérêt partagé entre l'éleveur et le vétérinaire.
- Maitre en place une politique nationale de contrôle d'élevage sur tout les plans : reproductivité, productivité, hygiène, et l'application des normes prescrite en ce référant à une banque de données.
- Utiliser et perfectionner l'utilisation de la biotechnologie au sein de nos élevages en employant les nouvelles techniques de contrôle des chaleurs, le programme d'insémination à temps fixe et avant tout l'élargissement de l'utilisation de cette technique de reproduction à travers la sensibilisation des éleveurs par son intérêt apparentent.
- Bénéficier des expériences des pays développés dans le secteur d'élevage bovin.

**Les
Références
Bibliographiques**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **BADINAND F BEDOUE T J; COSSON J.L; HANZEN C.H ET VALLET A. (2000).** Lexique des termes de physiologie et performances de reproduction chez les bovins. Université de liège. Fichier informatique html. URL <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/formation/lexiq/lexique.html>
2. **BADINAND F. (1983).** Relations : fertilité niveau de production-alimentation. Bull. Tech. C.R.Z.V.Thereix, INRA, (S3) :73-83.
3. **BARIL G, COGNIE Y, FREITAS VJF, MAUREL MC ET MERMILLOD P. (1998).** Maîtrise du moment de l'ovulation et aptitude au développement de l'embryon chez les ruminants. Renc. Rech. Ruminants. 5: 57-62.
4. **BARKER R; RISO C ET DONOVAN G.A. (1994).** Low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate estrus detection intensity. Compendium on continuing education for the practising veterinarian. 16: 801-806, 815.
5. **BARNOUIN J; PACCARD P; FAYET J.C; BROCHART M ET BOUVIER A. (1983).** Enquête fertilité. Anim. Rec. Vét. 14(3): 253-264.
6. **BARR H.L. (1975).** Influence of oestrus days open in dairy herd. J. Dairy. Sci. 58: 246-247.
7. **BAZIN S. (1984).** Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pies-Noires. Paris (France): ITEB. Rned. 31p.
8. **BENCHARIF D ET TAINURIER D. (2002).** Non délivrance, retard d'involution utérine et PGF2alpha dans l'action vétérinaire n° : 1619 du 29 Novembre. 9-10,19-21.
9. **BOICHARD D, BARBAT A ET BRIEND M, (2002),** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers- AERA; Reproduction, génétique et fertilité, Paris, 6 Décembre, 5-9
10. **BONNES G; DESCLAUDE J; DROGOUL C; GADOUD R; JUSSIAU R; LELOC'H A; MONTMEAS L ET ROBIN G. (1988).** Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Ed. Foucher. Paris. 239p.
11. **BRISSON J; LEFEBVRE .D ; GOSSELIN B ; PETIT H ET EVANS E. (2003).** Nutrition, alimentation et reproduction. Symposium sur les bovins laitiers. CRAAQ.
12. **BRITT J.H. (1986).** Early post-partum breeding in dairy cows. J. Dairy. Sci. 58-266-279.
13. **BUTLER W.R ET SMITH R.D.(1989).** Interrelationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy. Sci. 72: 767-783.
14. **BUTLER WR. (2005).** Relationships of negative energy balance with fertility. Adv Dairy Tech.17: 35-46.
15. **CHASSAGNE M ; BARNOUIN J ET FAYE B. (1996).** Epidémiologie descriptive de la rétention

- placentaire en système intensif laitier en Bretagne. *Vet. Res.* 27 : 497-501 et 491-496.
16. **CHEVALLIER A ET CHAMPION H. (1996).** Etude de la fécondité des vaches laitières en Sarthe et Loir-Cher. *Elevage et insémination.* 272: 8-21.
 17. **COLEMAN D.A; THAY NEWV ET DAILEY R.A. (1985).** Factors affecting reproductive performance of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 68: 1793-1803.
 18. **DARWASH A.O; LAMING G.E ET WILLIAMS J.A. (1997).** Estimation of genetic variation in the interval from calving to post-partum ovulation of dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 80: 1227-1234.
 19. **DEKRUIF A. (1975).** Fertilité en subfertilité bij het vronwelijk rund. Thesis, utrecht.
 20. **DEKRUIF A. (1978).** Factors influencing the fertility of a cattle population. *J. Reprod. Fert.* 54: 507-518.
 21. **DERIVAUX J; BECKERS J.F ET ECTORS F. (1984).** L'anoestrus du post-partum. *Viaams diergeneeskundig Tudschrift.* Jg .53-Nr.3 :215-229.
 22. **DERIVAUX, 1989.** physiologie, les animaux domestiques tome 1 : édition lièges.
 23. **DISENHAUS C. (2004).** Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'oestrus - 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants. ENVA. Septembre 2004 : 55-64.
 24. **DISENHAUS C; KERBRAT S ET PHILIPOT J.M. (2002).** La production laitière des 03 semaines est négativement associée avec la normalité de la cyclicité chez la vache laitière. *Renc. Rech. Ruminants.* 9: 147-150.
 25. **DOHOO I.R; MARTINS W; MEEK A.H ET SANDALS W.C.D. (1983).** Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows.1.the data. *Prev.Vet. Med.*1:321-334.
 26. **DRAME E.D; HANZEN C; HOUTAIN J.Y; LAURENT Y ET FALL A. (1999).** Profil de l'état corporel au cours du post partum chez la vache laitière. *Ann. Méd. Vét.* 143: 265-270.
 27. **DUPREEZ J.H ; TERBLANCHE S.J ; GIESECKE W.H ; MAREE C ET WELDING M.C. (1991)** effect of heat stress on conception in dairy herd model under south africa conditions. *Theriogenology.* 35:1039-1049.
 28. **EDDY R.G; DAVIES O ET DAVIES C. (1991).** An economic assessmont of twin births in British dairy herds. *Vet. Rec.* 129:526-529.
 29. **EDMONSON A.J, LEAN I.J, WEAVER L.D, FARVER T ET WEBSTER G. (1989).** A body condition scoring chart for Holstein dairy cows - *J Dairy. Sci.* 1989; 72 (1): 68-78.
 30. **ENJALBERT F. (1994).** Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. *Le point vétérinaire.* 25 :984-991.
 31. **ENJALBERT F. (2003).** Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage – *Point. Vet.* 3440-44.

32. **ESPINASSE R, DISENHAUS C ET PHILIPOT J.M. (1998).** Délai de mise à la reproduction, niveau de production et fertilité chez la vache laitière - Renc Rech Ruminants. 5: 79-82.
33. **ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D ET RAWSON C.L. (1991).** Dairy herd reproductive performance. Part1. compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 13: 1353-1360.
34. **FAYE B ET BARNOUIN J. (1988).** Les boiteries chez la vache laitière. Synthèse des résultats de l'enquête éco-pathologique continue. INRA.Prod.Anim, 1(4) : 227-234.
35. **FERGUSON. (2002).** Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information. J. Dairy. Sci. 76: 37-42.
36. **FERREIRA A.M ET TORES C.A. (1991).** Effect of restricted suckling on ovarian in body weight and post-partum ovarian activity in Holstein x Zebu heifers. Arquivo Brasileiro de Medicina veterinariae zootecnia. 43: 495-505.
37. **FIENI F, TAINTURIER D, BRUAS J.F ET BATTU I. (1995).** Physiologie de l'activité ovarienne cyclique chez la vache. Bulletin des GTV (4B). 512: 35-49.
38. **FOOTE R.H. (1981).** Factors affecting gestation length in dairy cattle. Theriogenology. 15:553-559.
39. **FOURICHON C; SEEGER H ET MALHER X. (2000).** In the dairy cow: a méta- analysis theriogenology, 53(9): 1729-1759.
40. **FOURICHON C; SEEGER H; BAREILLE N ET BEAUDEAU F. (2002).** L'impact économique des troubles de santé sous différentes logiques d'intensification de la production laitière en pays de la loire. Renc. Rech. Ruminants. (9):50.
41. **FRERRET S; CHARBONNIER G; CONGNARD V; JEANGUYOT N; DUBOIS P, LEVERT J; HUMBLLOT P ET PONSART C. (2005).** Expression et détection des chaleurs, reprise de la cyclicité et perte d'état corporel après vêlage en élevage laitier - Renc Rech Ruminants, (sous presse).
42. **GORDON I; BOLAND M.P; McGOVERN H ET LYNN G. (1987).** Effect of season on superovulatory responses and embryo quality in Holstein cattle in Saudi Arabia. Theriogenology. 27, 2B1.
43. **GORDON I. (1996).** Controlled reproduction in cattle and buffaloes: controlled reproduction in farm animal's series vol 1. Cab. International. ISBN 0851991181.
44. **GRIMARD B; HUMBLLOT P; PONTERA A; et al. (2005).** Influence of post-partum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. J. Reprod. Fertil.104:173-179.
45. **GROHN Y.J ET RAJALA-SCHULTZ P.J. (2000).** Epidemiology of reproductive performance in

- dairy cows. Anim. Reprod. Sci. 60-61:605-614.
46. **GWAZDAUSKAS F.C. (1985).** Effects of climate on reproduction in cattle. J. Dairy Sci. 68, 1568-1578.
 47. **HAGEMAN W.H; SHOOK G.E ET TYLER W.J. (1991).** Reproductive performance in genetic lines selected for high or average milk yield. J. dairy. Sci. 74: 4366-4376.
 48. **HANZEN C ; HOUTAIN J.Y ET LAURENT Y et al. (1996).** Influence des facteurs individuels et de troupeau sur les performances de reproduction bovine. Anim. Méd. Vét. 140: 195-210.
 49. **HANZEN CH. (1994).** Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur.
 50. **HARRISON R.O; FORD S.P; YOUNG J.W; CONLEY A.J ET FREEMAN AE. (1990).** Increased milk production versus reproductive and energy status of high-producing dairy cows - J Dairy Sci, 73: 2749-2758.
 51. **HAYES J.F; CUER I ET MONARDES H.G.(1992).** Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian holstein. J. Dairy. Sci. 75: 1701-1706.
 52. **HILLERS K.K; SENGER P.L; DARLINGTON R.L ET FLEMMING W.N. (1984).** Effect of production, season, age of cows, dry and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herd. J. dairy. Sci. 67:861-867.
 53. **HODEL F; MOLL J ET KUNZI N. (1995).** Factors affecting fertility in cattle. Schweizer Fleckvieh. 4: 14-24.
 54. **INRAP. (1988).** Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher. Paris. France. ISBN 2-216-00-666-1.
 55. **KAMGARPOUR R, DANIEL R.G.W, FENWICK D.G, MCGUIGAN K ET MURPHY G. (1999).** *Postpartum* subclinical hypocalcemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd - The Veterinary Journal. 158: 59-67.
 56. **KELTO D.F; PETERSON C.S; LESLIE K.E ET HANZEN D. (2001).** Associations between clinical mastitis and pregnancy on Ontario dairy farms. 2nd international symposium on mastitis and milk quality. Vancouver, Bc, Canada. Sep 13-15.
 57. **KERBRAT S ET DISENHAUS C. (2000).** Profils d'activité lutéale et performances de reproduction du vêlage à la première insémination – Renc Rech Ruminants. 7: 227-230.
 58. **KLASSEN D.J; CUER I ET HAYES J.F. (1990).** Estimation of repeatability of calving case in canadian Holstein. J. Dairy. Sci. 73:205-212.
 59. **KLINGBORG J.J. (1987).** Normal reproductive parameters in large california style dairies. Vet.

Clin. North americ. Food. Anim. Pract. 3: 483-499.

60. **LABEN R.L; SHAKES R; BERGER P.J ET FREEMAN A.E. (1982).** Factors affecting milk yield and reproductive performance. J. Dairy. Sci. 65:1004-1015.
61. **LAMING G.E; WATHES D.C ET PETERS A.R. (1981).** Endocrine patterns of the post-partum cow. J. Reprod. Fert. Suppl.30:155-170.
62. **LOEFFLER S.H ; DE VRINS M.J ET SCHUKKEN Y.H. (1999).** The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. J. dairy. Sci. Dec, 82(12) :2589-2604.
63. **LOPEZ-GATIUS F; GARCIA-ISPIERTO I; SANTOLARIA P; YANIZ J; NOGAREDA C ET LOPEZ-BEJAR M. (2006).** Screening for high-fertility in high-producing dairy cows – Theriogenology. 65(8): 1678-1689.
64. **LOPEZ-GATIUS F; SANTOLARIA P; YANIZ J; FENECH M ET LOPEZ-BEJAR M. (2002).** Risk factors for *postpartum* ovarian cysts and their spontaneous recovery or persistence in lactating dairy cows –Theriogenology; 58 (8): 1623-1632.
65. **LUCY M.C; THATCHER W.W ET MACMILLAN K.L; (1990).** Ultrasonic identification of follicular populations and return to estrus in early post partum dairy cows given intravaginal progesterone for 15 days. Theriogenology. 34: 325-340.
66. **LUCY MC. (2001).** Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? .J Dairy Sci. 84(6): 1277-1293.
67. **LUCY, M. C., STAPLES C. R; MICHEL F. M; and THATCHER W. W. (1991)** . Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. 74473.
68. **MADANI T; MOUFFOK C ET FRIQUI M. (2004).** Effet du niveau de concentré dans la ration sur la rentabilité de la production laitière en situation semi aride algérienne. Renc. Rech. Ruminants. 11: 244.
69. **McDOUGALL S. (2006).** Reproduction performance and management of dairy cattle. J. Reprod and development. Vol 52.n°1.
70. **MEISSONNIER E., 1994.**Tarissement modulé, conséquences sur la production, la reproduction et la santé des vaches laitières.Point Vet., 26, 69-76.
71. **MEJIA E.C; PRESTON T.R ET FAJERSSON P. (1998).** Effects of restricted suckling versus artificial rearing on milk production, calf performance, and reproductive efficiency of dual purpose Mpwapwa cattle in semi-aride climate. Livest. Resear : for Rural. Develop.10.

72. MIALOT J.P ; PONSART C ; PONTER A.A ET GRIMARD B. (1998). L'anoestrus post-partum chez les bovins : thérapeutique raisonnée. GTV.27.28.29.Mai.
73. MIALOT J.P ET BADINAND F. (1985). L'anoestrus chez les bovins. In: mieux connaître, comprendre et maîtriser la fécondité bovine. Soc. Fr. Buiatrice ed. Maisons Al Fort. 217-233.
74. MIALOT J.P; CONSTANT F; CHASTANT-MAILLARD S; PONTER AA ET GRIMARD B. (2001). La croissance folliculaire ovarienne chez les bovins : nouveautés et applications - Journées Européennes de la Société Française de Buiatrie, Paris, Novembre: 163-168.
75. MOORE D.A. (1999). Endotoxemia and its effects on reproductive performance. North american coliform mastitis symposium proceedings. April 20-21. Denker, Colorado, USA.
76. OPSOMER G; MIJTEN P; CORYN M ET DEKRUIF A. (1996). Postpartum anoestrus in dairy cows: a review- Vét Quat. 18: 68-75.
77. PACCARD P. (1981). Milieu et reproduction chez la femelle bovine. In : Milieu, pathologie et prévention chez les ruminants. Inra Versailles, pp : 147-163.
78. PACCARD P. (1986). La reproduction des troupeaux bovins laitiers. Analyse des bilans. Elevage et insémination. 212 : 3-14.
79. PIRCHNER F; ZWIAU E.R.D; BUTLER I; CLAUS R ET KARG H. (1983). Environmental and genetic influences on post partum milk progesterone profiles of cows. Tierzuchtg. Zuchtgsbiol.100: 304-315.
80. RADFORD H.M; NANCARROW C.D ET MATTNER P.E. (1978). Ovarian function in suckling and non suckling beef cows post-partum. J. Reprod. Fert. 54: 49-56.
81. RAVAGNOLO ET MISZTAL. (2002). Effect of heat stress on nonreturn rate in Holsteins: fixed-model analyses. J Dairy Sci. 85:3101-3106.
82. RICHARDSON G.F; ARCHBALD L.F; GALTON D.M ET GODKE A. (1983). Effects of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandine F2alpha on reproduction in post-partum dairy cows. Thériogenology. 19: 763-770.
83. ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLIAMS JA ET LAMMING GE. (2000). declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility - Anim. Sci. 70: 487-501.
84. SAVIO, J. D., Boland M. P., Hynes N., and Roche J. F... (1990) a. Resumption of follicular activity in the early postpartum period of dairy cows. J. Reprod. Fertil 88:569.
85. SEEGERS H ET MALHER X. (1996). Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier. Point. Vét. 28 : 971-679.
86. SERIEYS F. (1997). Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole. 224 p.

87. **SHILLO K.K. (1992).** Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *J. Anim. Sci.* 70: 1271-1281.
88. **SHRICK F.N; HOCKETT M.E; SAXTON A.M; LEWIS M.J; DOWLEN H.H ET OLIVER S.P. (2001).** Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters. *J. dairy. Sci. Jun*, 84(6): 1407-1412.
89. **SILVA H.M; WILCOX C.J; THATCHER W.W; BECKER R.B ET MORSE D. (1992).** Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy. Sci.* 75: 288-293
90. **SMITH R.D. (1992).** Factors affecting conception rate. Collection: Reproduction volume: IRM Manuel.
91. **SPICER L.J; VERNON R.K; TUCKER W.B ET WETTMAN R.P. (1993).** Effect of inert on energy balance, plasma concentration of hormones, and reproduction in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 76:2665-0673.
92. **SPRECHER D.J; HOLSTER D.E ET KANEENE J.B. (1997).** A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology.* 47: 1179-1187.
93. **STEFFAN J. (1987).** Les métrites en élevage bovin laitier. Quelques facteurs influençant leurs fréquences et leurs conséquences sur la fertilité.
94. **STEVENSON J.S ET CALL E.P. (1983).** Influence of early oestrus, ovulation and insemination on fertility in post partum Holstein cows. *Theriogenology.* 19: 367-375.
95. **STEVENSON J.S; SCHMIDT M.K ET CALL E.P. (1983).** Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks post partum. *J. dairy. Sci.* 66: 1148-1154.
96. **TAYLOR V.J; CHENG Z; PUSHPAKUMARA P.G; BEEVER D.E ET WATHES D.C. (2004).** Relationships between the plasma concentrations of insulin-like growth factor-I in dairy cows and their fertility and milk yield. *Vet. Rec*, 155 (19): 583-588.
97. **THATCHER W.W ET COLLIER R.J. (1986).** Effects of climate on bovine reproduction. In Morrow, D.A. (Ed) current therapy in theriogenology. W.B. Saunders, Philadelphia.
98. **THOMPSON J.R; POLLOCK E.J ET PELISSIER C.L. (1983).** Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction and age at first calving. *J. Dairy. Sci.* 66 :119-1127.
99. **VALLET A ET PACCARD P. (1984).** Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité.

100. VALLET A. (2000). Maladies nutritionnelles et métaboliques. In : Maladies des bovins. Ed. France. Agric, 254-257 et 540.
101. VANEERDENBURG F.C.J.M; LOEFFLER H.S.H ET VANVIET J.H. (1996). Detection of estrous in dairy cows: a new approach to an old problem. Vet. Quart. 18(2): 52-54.
102. VILLA-GODOY A; HUGHES T.L; EMERY RS; STANISIEWSKI EP ET FOGWELL RL. (1990). Influence of energy balance and body condition on estrus and estrous cycles in Holstein heifers Dairy Sci; 73: 2759-2765.
103. WESTWOOD CT; LEAN I.J ET GARVIN J.K. (2002). Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: a multivariate description - J Dairy Sci; 85: 3225-3237.
104. WILLIAMSON N.B (1987). The interpretation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. Compend. Cont. Educat. Pract. Vet.1: 14-24.
105. ZULU VC; SAWAMUKAI Y; NAKADA K; KIDA K ET MORIYOSHI M. (2002). Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and *postpartum* ovarian function in dairy cows - J Vet Med Sci, 64 (10): 879-885.

Annexe

