

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Blida 1
Institut des Sciences Vétérinaires



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

**MEDECINE DU TROUPEU CHEZ LA VACHE
LAIETIERE**

Présenté par

BENABDERRAHMANE YASMINE

Le jury :

Président(e) :	Besbaci Mohamed	MAA	ISV Blida
Examineur :	Salhi Omar	MAA	ISV Blida
Promoteur :	YahimiAbdelkarim	MAA	ISV Blida

Année universitaire : 2015/2016

Dédicace

Avec un énorme plaisir et un cœur ouvert et une immense joie, que je dédie mon travail à mes très chers, respectueux et magnifique parents Hassina et Abderezak.

A mes chères sœurs Sihem et Nabila et mes frères Mohamed et Imad-eddine pour leur amour leur soutien et leurs encouragements...

Une dédicace spéciale pour une personne qui est très chère à mon cœur Fahia Ahmed.

A mon beau frère Hour-eddine.

Sans oublié ma poupée que j'aime fort Abir Raghda, mon petit Nadhir, Aya et Zakaria.

A Mme Hanane, Mr Mahmoud, Hakim, Samira, Nadjet, Safia, Fasmine.

A tous les professeurs que ce soit du primaire, du moyen, du secondaire ou de l'enseignement supérieur.

Benabderrahmane.

Remerciement

Je remercie en premier lieu mon promoteur Mr Fahimi Abdelkarim, pour la confiance qu'il m'a accordée en me proposant ce sujet, comme je le remercie pour sa patience, sa disponibilité, et ces conseils précieux...

Un merci bien particulier adressé aux examinateurs Mr Salhi Omar et Mr Besbaci Mohamed pour l'honneur qu'il m'ont attribué en acceptant d'examiner et d'évaluer mon travail, j'espère que ce dernier sera à la hauteur de leurs exigences scientifiques.

En fin que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail pour quelque forme de contribution trouve ici le témoignage de ma plus profonde reconnaissance.

Résumé :

L'analyse des performances de reproduction des vaches laitières à fait l'objet de notre étude, l'étude est portée sur 46 femelles bovines laitières (primipares et multipares), l'analyse est basée sur trois points importants le premier point sur les paramètres de reproduction (premier vêlage, intervalle vêlage-vêlage, TRI1.....), le deuxième point sur les détections de chaleurs, en fin le troisième point sur l'effet de l'état corporel pour les primipares et les multipares (comparaison).

Après l'analyse des résultats nous avons constaté des valeurs variables en matière des paramètres de reproduction avec IVV moyenne chez les vaches est de 376,7 jours, l'intervalle naissance premier vêlage calculé particulièrement chez les primipares est de 24,5 mois une moyenne de PA de 71,8 jours, et une moyenne de VIF de 123,5 jours, TRI1 égale à 30.43%, un pourcentage de 17,39% pour les vaches nécessitant trois IA, et l'index de WOOD est de 66, en fin pour l'état corporel nous avons remarqué que le profil est identique chez les primipares et les multipares.

Mots clés : Vache, laitière, primipares, multipares, paramètres, fécondité, fertilité, état corporel, chaleur.

summary :

Reproductive performance of dairy cows analysis in fact the aim of our study, the study is carried on 46 female cattle dairy (primiparous and multiparous), the analysis is based on three important points, the first on the parameters of reproduction (first calving, the calving-calving interval, success rate the first insemination.....), the second point on the heat detection, and the third point on the effect of body condition for primiparous and multiparous (comparison).

After analysis of the results we observed variable values regarding reproductive parameters, with average interval calving-calving cows is 376.7 days, the birth interval calculated first calving especially in primiparous is 24.5 month, an average of PA is 71.8 days, and an average of VIF is 123.5 days, TRI1 equal to 30.43%, a percentage of 17.39% for cows requiring three IA, and WOOD's index is 66, and to the state body we noticed that the profile is identical in primiparous and in multiparous.

Keywords : Cow, bovine, primiparous, multiparous, fertility, fertility parameters, body condition, heat.

ملخص:

تحليل الأداء التناسلي لبقر الحلوبه موضوع الدراسة, أجريت الدراسة على 46 بقرة حلوب (خروسات متكررة الولادات), التحليل يتضمن 3 نقاط أساسية, النقطة الأولى حول المعلومات الإنجابية (أول ولادة, الفترة ما بين الولادتين, نسبة الحمل وأول تقيح.....), والنقطة الثانية تتعلق بالكشف عن الحرارة, وأخير النقطة الثالثة حول تأثير حالة الجسم بالنسبة للخروسات متكررة الولادات (مقارنة).

بعد تحليل النتائج وجدنا قيم المتغير ات في المعلومات الإنجابية مع متوسط الفترة بين الولادتين عند متكررة الولادات هي 376.7 يوم, ومعدلاً ولولادة عند الخروسات هو 24.5 شهر, ومعدل الفترة بين الولادتين أو أول تقيحاً صطناعياً هو 71.8 يوم, ومعدل الفترة بين الولادتين أو آخر تقيح هو 123.5 يوم, ونسبة النجاح في التقيح الأول هو 30.43 بالمئة ومؤشر وود 66, وأخير بالنسبة لحالة الجسم لاحظنا أن الوضع مطابق بين الخروسات والأبقار متكررة الولادات.

كلمات البحث □ الأبقار, حلوب, خروسات, متكررة الولادات, الخصوبة ومعلومات الخصوبة, حالة الجسم, الحرارة.

Liste des figures :

Titre des figures	page
Figure 01 : Courbe de lactation.....	13
Figure 02 : Fiche de suivi individuelle d'une vache laitière.....	21
Figure 03 : Tableau des données.....	25
Figure 04 : Calcul automatique des moyennes.....	26
Figure 05 : La moyenne de NV1.....	27
Figure 06 : Calcul automatique des valeurs minimale et maximale du NV1.....	27
Figure 07 : NV1 minimal et maximal.....	28
Figure 08 : Tableau des données des chaleurs.....	29
Figure 09 : Tableau des données du score corporel.....	30
Figure 10 : Les taux des chaleurs observées par rapport a l'objectif.....	33
Figure 11 : L'évolution du score corporel chez les primipares et les multipares.....	34

Liste des tableaux :

Titre du tableau	page
Tableau 01 :Composition du lait de vache.....	12
Tableau 02 : Les paramètres de reproduction.....	31
Tableau 03 : Taux d'insémination.....	32
Tableau 04 : Résultat du diagnostic ovarien.....	32
Tableau 05 : Pourcentage des chaleurs détectées en post-partum.....	33
Tableau 06 : Moyenne du score corporel des primipares et multipares.....	34

Liste des abréviations :

NV1 : Naissance premier vêlage.

IVI1 : Intervalle vêlage première insémination.

IVIF : Intervalle vêlage insémination fécondante.

IVV : Intervalle vêlage-vêlage.

% : Pourcentage.

TGA : Taux de gestation apparent.

TGT : Taux de gestation totale.

IFA : Index de fertilité apparent.

IFT : Index de fertilité totale (réel).

IA : Insémination artificiel.

Kg : Kilogramme.

UFL : Unité fourragère lait.

MS : Matière sèche.

GH : Hormone de croissance.

MAT : Matière azotée totale.

g : Gramme.

l : Litre.

PAG : Protéines associées à la gestation.

TRI1 : Taux de réussite à la première insémination.

ARN : Acide ribot nucléaire.

FV : Fièvre vitulaire.

RP : Rétention placentaire.

RIU : Retard d'involution utérine.

PR : Intervalle premier insémination et dernière insémination.

PA : Intervalle vêlage premier insémination.

VIF : Intervalle vêlage insémination fécondante.

∑ : La somme.

Min : Minimum.

Max : Maximum.

CJ : Corps jaune.

CJH : Corps jaune hémorragique.

F : Follicule.

K : Kyste.

IO : Une inactivité ovarienne.

1^{ér} : Premier.

Dgo 1 : Premier diagnostic ovarien.

N : Nombre.

MOY : Moyenne.

NL : Numéro de lactation.

SOMMAIRE :

-Introduction.....	01
--------------------	----

Première partie : Etude bibliographique :

ChapitreI : Les paramètres de la reproduction chez la vache laitière.

-Introduction.....	02
1) Les paramètres de fécondité.....	02
1.1) L'âge au premier vêlage.....	02
1.2) L'intervalle vêlage-premièreinsémination.....	03
1.3) L'intervalle vêlage-insémination fécondante.....	03
1.4) L'intervalle vêlage-vêlage.....	03
2) Les paramètres de fertilité.....	04
2.1) Taux de réussite a la première insémination.....	04
2.2) Taux de fertilité.....	04
2.3) Taux de gestation.....	05
2.4) L'index de fertilité.....	05

ChapitreII : Gestion de la reproduction bovine.

1)Diagnostic de gestation.....	06
1.1) Introduction.....	06
1.2) Méthodes de diagnostic.....	06

a) Palpation transrectale.....	06
b) Echographie transrectale.....	06
c) Dosage de la progestérone.....	07
d) Dosage PAG.....	07
2) Les pathologies qui peuvent conduire à la réforme.....	07
2.1) L'accouchement dystocique.....	07
2.2) La métrite.....	07
2.3) La rétention placentaire.....	08
2.4) Les boiteries.....	08
2.5) Les kystes ovariens.....	08
3) La politique de réforme.....	08

Chapitre III : La production laitière.

1) Formation de la glande mammaire ou mammogénèse.....	10
2) Mise en place de la sécrétion lactée.....	10
3) Entretien de la sécrétion lactée ou lactopoïèse.....	10
4) Le tarissement.....	11
5) La lactation.....	11
5.1) Le colostrum.....	11
5.2) Le lait de vache.....	12
6) La courbe de lactation.....	13

Chapitre IV: Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction.

-Introduction.....	14
1) Facteurs liés à l'animal.....	14
1.1) La race.....	14
1.2) L'âge et le rang de lactation.....	14
1.3) L'état corporel.....	15
2) La conduite de la reproduction.....	15
2.1) Le moment de la mise à la reproduction.....	15
2.2) La détection des chaleurs.....	15
2.3) Le moment de l'insémination par rapport aux chaleurs.....	16
2.4) Technique d'insémination.....	16
3) Facteurs alimentaires.....	17
3.1) Les besoins énergétiques.....	17
3.2) Les besoins protéiques.....	18
4) Facteurs d'environnements.....	19
4.1) La saison.....	19
4.2) Le climat.....	19
5) Facteurs humains.....	19

Deuxième partie : Etude expérimentale :

I. Objectif.....	20
II. Matériels et méthodes.....	21
1) Matériel.....	21
2) Méthodes.....	23
2.1) Données à analyser.....	23
a) Paramètres de reproduction.....	23
b) L'index de détection des chaleurs (index de WOOD).....	24
c) Score corporel.....	24
2.2) Méthodes de travail.....	24
III. Résultats et discussion.....	31
1) Résultats.....	31
a) Données de reproduction.....	31
b) Quantification de la qualité des chaleurs.....	33
c) Comparaison de l'évolution du score corporel des primipares et des multipares.....	34
2) Discussion.....	35
a) Paramètres de reproduction.....	35
b) L'évaluation de la détection de chaleur.....	37
c) Score corporel.....	37
IV. Conclusion générale et recommandations.....	38

-Références bibliographiques

Introduction

Introduction :

La performance de reproduction est l'un des principaux facteurs qui influent sur la rentabilité d'un troupeau laitier, elle affecte la quantité de lait produite par vache et par jour du troupeau **(PLAIZER 1997)**.

La mauvaise performance de reproduction est un facteur limitant de la reproduction des troupeaux laitiers, les performances de reproduction d'une vache jouent un rôle important dans les décisions de réformes prise par les éleveurs **(BEAUDEAU et al 1995)**.

En Algérie, l'élevage bovin laitier sous sa forme actuelle est une activité récente, c'est en effet au début des années 70 que notre pays à fait appel à l'importation des vaches laitières dites améliorées, pour parfaire sa production laitière, cette nouvelle filière est à l'origine de cette forte demande en produits laitiers que connaît notre pays actuellement **(MOUFFOK et MADANI 2005)**.

En plus, cette production laitière bovine assume un rôle nutritionnel fondamental, en participant activement à la fourniture des protéines animales à une population en plein développement démographique. De même, l'élevage laitier remplit des rôles sociaux et économiques non négligeable par la création d'emplois dans très nombreuses exploitations agricoles et laitières. **(AKESBI 1997)**.

On ne peut pas gérer ce qu'on à pas mesurer, cette présente étude à pour but de déterminer et d'évaluer plusieurs données de reproduction.

Première partie :

Etude

Bibliographique

Chapitre I :
Les paramètres de la reproduction chez
la vache laitière

Chapitre I :

Les paramètres de la reproduction chez la vache laitière.

Introduction :

L'élevage bovin laitier a connu une augmentation du nombre moyen d'animaux par exploitation, ainsi qu'une multiplication des grandes unités de production a en effet été observée dans différents pays. Cette double évolution a eu cependant pour conséquences d'entraîner l'apparition de nouvelles entités pathologiques qualifiées de maladies de production (**HANZEN CH 1994**). Avec nouveau contexte, il va toujours falloir mesurer les performances de reproduction, à partir des événements relatifs au déroulement de la carrière reproductive de l'animal tout en se référant à des valeurs et à des objectifs en cohérence avec le système de production (**DISENHAUS C et al 2005**).

La plupart des paramètres rendent compte des deux entités qui sont la fécondité et la fertilité :

1) Les paramètres de fécondité :

La fécondité est la capacité d'une femelle à mener à terme sa gestation, mettant bas un ou des produits vivants et viables donc c'est une notion de temps, en élevage bovin laitier, elle à un sens économique et peut se traduire par l'intervalle entre deux vêlages.

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 (**DERIVAUX et al. 1984**).

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

1.1) L'âge au premier vêlage : (NV1)

Il faut un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage (**WILLIAMSON N.B 1987**). Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois dans les laitières sont considérées comme acceptables (**HANZEN CH 1994**).

1.2) L'intervalle vêlage- première insémination : (IVI1)

Appelée aussi la période d'attente ; la mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60^{ème} jours post-partum, c'est le moment où 85 à 95 % des vaches ont repris leur cyclicité. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est optimal entre le 60^{ème} et le 90^{ème} jours post-partum (**ROYAL MD et al 2000**), (**DISENHAUS C. 2004**).

1.3) L'intervalle vêlage – Insémination fécondante : (IVIF)

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 (**BARR, 1975**).

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque IVIF est supérieur à 110 jours, Au niveau d'un troupeau IVIF moyen de 85 jours (**SERIEYS F 1997**), et peut aller jusqu'à 116 jours (**HAYES J.F et al 1992**) , et jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitières (**ETHERINGTON W.E et al 1991**).

1.4) L'intervalle vêlage-vêlage : (IVV)

IVV est le critère économique le plus intéressant en production laitière, c'est accru d'environ un jour en Prim Holstein depuis 1980 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui (**COLEMAN D.A et al 1985**) 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. **(BOICHARD et al. 2002).**

2) Les paramètres de fertilité :

La fertilité est définie comme étant l'aptitude à féconder, ou à se reproduire, pour la femelle, c'est la capacité à produire des ovocytes fécondables, elle est définie aussi par, le nombre des inséminations ou de saillies nécessaires pour avoir une gestation, la fertilité se traduit par le pourcentage de vaches inséminées trois fois ou plus et par le taux de fécondation à la première insémination **(CONSTANT F 2004).**

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 **(DARWASH et al. 1997)** C'est aussi le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation **(HANZEN, 1994).**

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité, elle est mesurée par :

2.1) Taux de réussite à la 1^{ère} insémination :

Appelée aussi taux de fécondité, la fécondité d'un troupeau est son aptitude à produire dans l'année un maximum possible de petits c'est une aptitude globale qui tient compte de la fertilité et de la prolificité et ramène cette productivité en petits à l'année **(SOLTNER D.2001).**

-Taux de fécondité = (Nombre de petits nés × 100) / Nombre de femelle soumises à la reproduction.

2.2) Taux de fertilité :

La fertilité d'un troupeau est son aptitude à être fécondé en un minimum de saillies ou d'insémination **(SOLTNER D. 2001).**

-Taux de fertilité= (Nombre de femelles mettant bas × 100) / Nombre de femelles soumises à la reproduction.

2.3) Taux de gestation :

Exprime le pourcentage (%) de vaches gestantes parmi celles mises à la reproduction, il existe deux types de taux à savoir :

-Le taux de gestation apparent (TGA)% :

TGA = (Nombre des animaux gestants / Nombre totale d'insémination effectuée sur animaux gestants) × 100.

-Le taux de gestation total (TGT)% :

TGT = (Nombre des animaux gestants / Nombre totale d'insémination effectuées sur tous les animaux) × 100.

2.4) L'index de fertilité :

Est défini par le nombre d'inséminations naturelles ou artificielles nécessaire à l'obtention d'une gestation (**HANZEN CH. 2006-2007**), (**BADINAND F et al 2000**).

Il existe deux types d'index à savoir :

-L'index de fertilité apparent (IFA) :

IFA= Nombre total d'insémination effectuées sur animaux gestants / Nombre des animaux gestants.

-L'index de fertilité total (réel) (IFT) :

IFT= Nombre total d'insémination effectuées sur tous les animaux / Nombre des animaux gestants.

Chapitre II :

Gestion de la reproduction bovine

Chapitre II :

Gestion de la reproduction bovine.

1) Diagnostic de gestation :

1.1) Introduction :

La détection précoce de la gestation chez la vache est un élément essentiel dans le suivi de reproduction, ce diagnostic précoce permet de réduire l'IVV et ainsi d'optimiser la production du lait sur la carrière d'une vache.

Troupeau sur un an, peut constituer une perte économique importante (D'après UNCEIA Groupe fertilité femelle, 2006), en plus d'une détection rapide, la méthode doit impérativement être fiable, à fin d'éviter toute erreur de diagnostic, ainsi, l'observation du simple non-retour en chaleur à 21 jours post saillie n'est pas assez fiable, c'est pour quoi cette méthode, si elle est utilisée seule, reste déconseillée, on s'oriente donc plutôt vers des examens complémentaires.

Plusieurs méthodes de diagnostic sont déjà disponibles et sont utilisées plus ou moins couramment dans la pratique, la palpation transrectale, échographie transrectale, dosage des PAG dans le sang et le lait, dosage de la progestérone.....

1.2) Méthodes de diagnostic :

a) palpation transrectale :

C'est une technique relativement simple, peu coûteuse, qui à l'avantage de fournir un résultat immédiat, elle est réalisable dès le 30^{ème} jours, post-insémination pour un manipulateur expérimenté mais un résultat fiable ne peut être donné avant le 35^{ème} jours (YOUNGQUIST, R.S 2007).

b) Echographie transrectale:

Méthode de diagnostic est très fiable à partir du 26^{ème} jours, la fiabilité de l'échographie dépend de l'expérience du praticien, de la date du diagnostic, de l'âge de l'animale et de la note d'état corporel de l'animal (YOUNGQUIST, R.S 2007).

c) Dosage de la progestérone :

C'est une méthode simple, rapide, et financièrement rentable de diagnostic de gestation, lorsque le test est positif, en présence de progestérone, l'exactitude du test n'est que de 56-79% (SEIDA. AA et *al* 1990).

d) Dosage PAG :

C'est une méthode simple, précoce, peu coûteuse et fiable à partir du 27^{ème} jours chez la vache.

2) Les pathologies qui peuvent conduire à la réforme :

Les pathologies qui influencent sur les paramètres de reproduction est peuvent conduire à la réforme sont multiples a s'avoir :

2.1) L'accouchement dystocique :

Chez la vache, les dystocies sont classées en, traction légère, traction forte, césarienne et embryotomie (BADINAND F et *al* 2000).

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 déroule (BOICHARD D et *al* 2002).

Les conséquences d'un accouchement dystocique sont multiples. Il contribue à augmenter la fréquence des pathologies du post-partum et diminuer les performances de reproduction ultérieures des animaux (HANZEN CH 1996).

2.2) La métrite :

Les métrites s'accompagnent d'infécondité et d'une augmentation du risque de réforme, elles sont responsables d'ancœstrus, d'acétonémie, de lésions podales ou encore de kystes ovariens (KLASSEN D.J et *al* 1990).

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. **(BENCHARIF D, TAINTURIER D 2002).**

2.3) La rétention placentaire :

Constitue un facteur de risque de métrites, d'acétonémie et de déplacement de la caillette, ses effets augmente le risque de réforme, entraîne de l'infertilité et de l'infécondité **(KIASSEN DJ et al 1990).**

2.4) Les boiteries :

Des vaches avec un score de boiterie moyen à sévère ont des IVI1 et IVIF plus longs ainsi qu'une fertilité réduite exprimé par un plus grand nombre d'inséminations par conception **(SPRECHER et al 1997).**

La plus grande incidence des boiteries à 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 fiable **(GORDON 1996).**

2.5) Les kystes ovariens :

En cas de kystes ovariens, le premier œstrus est retardé de 4-7 jours en moyenne, la 1^{ère} IA est retardée de 10-13 jours en moyenne et le taux de réussite a la 1^{ère} IA diminue de 11-20% **(FOURICHON C et al 2000).**

L'augmentation importante de la note d'état corporel au cours des 60 derniers jours précédant le vêlage constitue un facteur de risque d'apparition des kystes ovariens 40, ces mêmes vaches perdent plus de poids en post-partum **(ZULU VC et al 2002).**

3) La politique de réforme :

Le type de réforme regroupe différentes causes selon leur nature et les critères de décisions en jeu **(ROCHE et al 2001).**

Il est à distinguer entre la mortalité et la réforme involontaire d'une part, et la réforme volontaire d'autre part (**HARRIS 1989**),(**NUGENT et JENKINS 1992**).

A chaque type sont associés différentes causes de réforme, définies et classées à priori, respectivement, les accidents ou troubles d'ordre sanitaire pour les réformes involontaires et une insuffisance de production pour les réformes volontaires (**HARRIS 1989**).

Il faut aussi distinguer entre les réformes obligatoires et celles à décider, les premières regroupant les accidents et les décisions répondant à des règles strictes ne dépendant que de l'état de l'animal, les secondes étant mobilisées, le cas échéant, pour compléter un lot de réformes dont l'effectif serait prédéfini (**MOULIN et al 2000**).

Au total, le taux de réforme pour infertilité est en générale peu utilisable vu l'imprécation des motifs de réforme et le flou de la notion de réforme pour infertilité, donc on utilise essentiellement le taux de réforme globale pour décrire les performances de reproduction (**SEEGERS et MALHER. 1996**).

Chapitre III :

La production laitière

Chapitre III :

La production laitière.

1) Formation de la glande mammaire ou mammogénèse :

L'ensemble des phénomènes de développement et de différenciation structurales des tissus mammaires est appelé mammogénèse (**LARSON et SMITH 1974**), (**FORSYTH 1989**).

Avant la puberté, la glande mammaire se développe à la même vitesse que l'ensemble de l'individu. Pendant cette période, le tissu mammaire a une grande sensibilité aux stéroïdes, aux agents carcinogènes et aux virus. Au moment de la puberté, sous l'action des stéroïdes sexuels, survient une phase de croissance importante des canaux mammaires et du stroma.

Pendant la première gestation, le développement lobulo-alvéolaire mammaire s'accompagne de la mise en place d'une petite activité sécrétoire (le matériel sécrété est retenu dans les lumières des alvéoles. La structure canaliculaire représente environ 10 % de la masse cellulaire en début de gestation, et va se transformer en un ensemble tubulo alvéolaire qui en représente 90 % en fin de gestation. Chez la vache (ruminant à durée de gestation longue), le développement de la glande mammaire est pratiquement complet au moment de la mise bas. (**THIBAUT et LEVASSEUR, 2001**).

2) Mise en place de la sécrétion lactée :

La lactogénèse est caractérisée par l'apparition, pendant la mammogénèse, de l'activité synthétique de la cellule mammaire, et les éléments du lait restent dans la lumière des alvéoles. Au moment de la mise bas, avec la mise en place des mécanismes de sécrétion, la synthèse du lait devient considérable (**THIBAUT et LEVASSEUR, 2001**).

3) Entretien de la sécrétion lactée ou galactopoïèse :

Le maintien de la sécrétion lactée est dépendant de la vidange de la mamelle provoquée par la tétée ou la traite. Le maintien du mécanisme de sécrétion est donc lié au mécanisme de vidange de la mamelle appelé éjection (**INRAP, 1988**).

4) Le Tarissement :

L'involution normale du tissu alvéolaire au cours de la lactation est plus au moins rapide selon les espèces ; la disparition totale des alvéoles a lieu après 3 à 4 semaines chez la vache. Le tissu alvéolaire est remplacé par du tissu adipeux dans lequel se développera une nouvelle masse glandulaire au cours du cycle de reproduction suivant. Avec la dégénérescence du tissu, la glande mammaire est envahie par des lymphocytes et des macrophages. Les lymphocytes restent implantés dans la glande mammaire, ils participeront à la production d'immunoglobulines lors de la phase colostrale du cycle de reproduction suivant (**THIBAUT et LEVASSEUR, 2001**). Les vaches tarées 60 jours avant le vêlage produisent 30 % en plus que celles non tarées (**SWANSON, 1965**).

Ainsi la réduction de la durée de période sèche à partir de la durée standard de 6 à 8 semaines diminue la quantité de lait secrétée au cours de la lactation suivante : d'environ 10% pour une période sèche de un mois, et d'un peu plus de 20% lorsque la période sèche est omise (**REMOND et al.1997**).

5) La lactation :

A la naissance du jeune, la glande mammaire est fonctionnelle mais l'amplitude de la synthèse est faible ; elle devient très rapidement considérable après la première tétée. Ce phénomène se traduit par une hypertrophie importante de la cellule épithéliale mammaire caractérisée par une forte augmentation du contenu mammaire en ARN. Chaque cellule épithéliale s'enrichit rapidement en organites pour atteindre une activité synthétique et sécrétoire maximale. La production du lait est corrélée avec le nombre de cellules mammaires fonctionnelles (**THIBAUT et LEVASSEUR, 2001**).

5.1) Le colostrum :

Le colostrum est sécrété pendant les premiers jours après la naissance. Il sert à fournir au jeune les anticorps de la mère avant que ses défenses immunitaires propres ne soient fonctionnelles ; c'est le cas pour les espèces à placentation épithélio-choriale, comme les ruminants, pour lesquelles le transfert de l'immunité ne se fait pas avant la naissance (**THIBAUT et LEVASSEUR, 2001**). C'est un liquide visqueux, de saveur âcre, de couleur jaune ou brune due

à sa forte teneur en carotène ; il est de consistance sirupeuse et il coagule facilement à l'ébullition du fait de sa teneur élevée en albumines et en globulines. Il se caractérise surtout par la forte proportion des immunoglobulines qui peuvent atteindre jusqu'à 50 % des protides totaux, qui forment partie constitutive des anticorps qui jouent un rôle capital pour l'immunisation passive du nouveau-né **(DERIVEAUX et ECTORS, 1980)**.

5.2) Le lait de vache :

Le lait est l'aliment idéal pour le nouveau-né, car à lui seul il peut en assurer la vie et la croissance au cours des premières semaines de son existence **(DERIVEAUX et ECTORS, 1980)**. Le lait est synthétisé par l'acinus mammaire à partir d'éléments simples prélevés au niveau des capillaires sanguins. Chez les femelles sélectionnées, les éléments apportés par la ration ne suffisent pas pour assurer un haut potentiel de production, surtout en début de lactation. Le complément d'énergie provient alors des tissus adipeux de réserve mis en place pendant la gestation. Il est composé d'eau, de protéines, de sucres (essentiellement le lactose), de lipides, de sels minéraux et de vitamines.

Il contient aussi des facteurs de croissance et de nombreuses hormones souvent en quantité importante. La teneur en protéines est stable pendant toute la durée de la lactation pour une espèce donnée. Au contraire, le lait est plus riche en sucres et plus pauvre en lipides en début qu'en fin de lactation **(THIBAUT et LEVASSEUR, 2001)**. (Tableau 01) :

Tableau 01: Composition du lait de vache (DERIVEAUX et ECTORS, 1980).

	Matière sèche (%)	Matière grasse (%)	Protides (%)	Caséines (%)	Lactose (%)	Cendres (%)
Vache (suivant la race)	12 à 15	3,5 à 5.5	3,1 à 3.9	2,5 à 2,7	4,6 à 5	1,6

6) La courbe de lactation :

La courbe de lactation nous renseigne sur la production laitière d'une vache durant toute sa lactation. Il existe trois phases dans la courbe de lactation (CRAPELET et THIBIER, 1973).

***Phase 1 :**

Elle commence aussitôt après le vêlage, le premier lait étant le colostrum, il est consommé par le veau, et la lactation proprement dite commence à partir du cinquième jour après le vêlage. Cette phase dure 50 à 60 jours, et elle est marquée par une production croissante (CRAPELET et THIBIER, 1973).

***Phase 2 :**

Elle s'étend sur sept mois pendant lesquels la production laitière diminue lentement (CRAPELET et THIBIER, 1973).

***Phase 3 :**

Cette phase est caractérisée par une production laitière qui diminue plus rapidement ; elle est irrégulière et brutale sous l'influence d'une nouvelle gestation, et se termine par un tarissement (CRAPELET et THIBIER, 1973).(Figure 01).

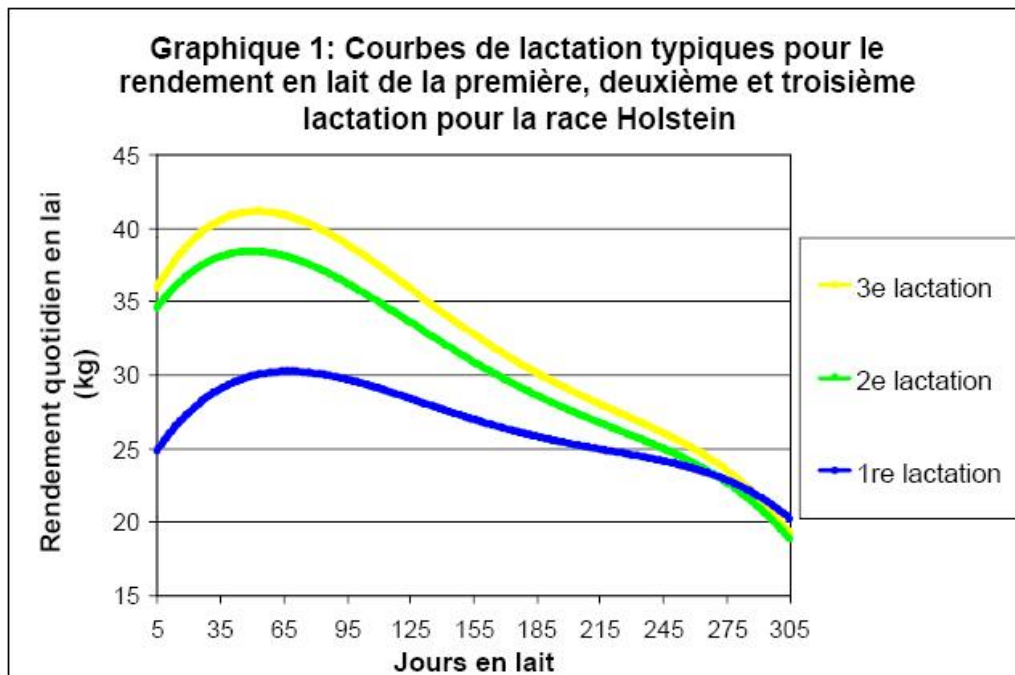


Figure 01: Courbe de lactation (Réseau Laitier Canadien, 1999)

Chapitre IV :
Les facteurs influençant les paramètres
de la reproduction

Chapitre IV :

Les facteurs influençant les paramètres de la reproduction.

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 (**MADANI et al 2004**). Parmi ces facteurs :

1) Facteurs liés à l'animal :

1.1) La 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 laitières 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 (**LUCY 2001**).

L'IV1 est plus long en race Prime Holstein, moins long en race Normande, et intermédiaire en race Montbéliard, Il augmente en race Prime Holstein au cours du temps et présente une stagnation relative dans les deux autres races, avec des fluctuations entre années parfois assez fortes (**BOICHARD et al 2002**).

1.2) L'âge et le rang de lactation :

En bétail laitier, il existe une diminution de l'IVIF, en relation avec l'âge de l'animal (**DOHOO et al 1983**), (**SILVA et al 1992**).

Par contre la tendance générale est la diminution des performances de reproduction avec l'accroissement du rang de lactation (**HODEL et al 1995**), (**HANZEN 1996**).

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 (**BUTLER 2005**).

L'intervalle vêlage première (1^{ère}) insémination est généralement plus long en 1^{ère} lactation que lors des lactations suivantes (**BOICHARD et al 2002**).

1.3) L'état 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 (**FERGUSON, 1993**).

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 (**BAZIN, 1984**).

2) La conduite de la reproduction :

2.1) Le moment de la mise à la reproduction :

La fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jours du post-partum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jours puis diminue par la suite (**HILLERS et al 1984**).

Le taux de conception diminue chez les vaches mises à la reproduction 50 jours après mise bas (**SMITH 1992**).

2.2) La détection des chaleurs :

L'intérêt d'une bonne détection des chaleurs est évident pour l'insémination artificielle (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 (**INRAP, 1988**).

Il apparaît que la détection des chaleurs peut être correctement réalisée pour près de 80% des vaches normalement cyclées depuis le vêlage (**KERBRAT et DISENHAUS . 2000**).

2.3) Le moment de l'insémination par rapport aux chaleurs :

Le moment le plus favorable à l'IA se situe dans la deuxième moitié des chaleurs (**INRAP 1988**).

Un meilleur résultat du taux de conception est obtenu lorsque l'IA est réalisée entre le milieu des chaleurs et six heures après leur fin (**DEKRUIF 1978**).

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 (**LUCY 2001**).

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 (**VANEERDENBURG et al. 1996**).

D'après les données de différents centres d'insémination, l'insémineur serait appelé par les éleveurs laitiers pour 25 à 45% de vaches pour lesquelles l'acceptation du chevauchement n'a pas été observée (**DISENHAUS, 2004**).

Ainsi, jusqu'à un quart des vaches inséminées ne seraient pas en chaleur (**HANZEN, 1996**).

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 (**BARIL et al. 1998**).

2.4) Technique d'insémination :

La réussite de cette biotechnologie dépend de facteurs divers, les variations imputées à la technique d'insémination sont liées au non respect du protocole de congélation de la semence non conforme aux normes (**SEEGERS 1998**).

3) Facteurs alimentaires :

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 **(ENJALBERT, 1994)**.

Au cours des derniers jours de gestation, l'appétit des vaches tend à diminuer : la quantité de matière sèche ingérée chute de 12-14 kg à des valeurs comprises entre 8 et 12 kg. 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 **(ENJALBERT, 2003)**.

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 **(SCHILLO, 1992)**.

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 réinitié, 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 **(BRISSON et al. 2003)**.

La production laitière croît quotidiennement du vêlage au pic de lactation et le bilan énergétique redevient donc positif vers 8 semaines chez les primipares et 12 semaines maximum chez les multipares **(BAREILLE S et BAREILLE N. 1995)** ; **(BUTLER et SMITH, 1989)**, ce qui autorise la reconstitution des réserves corporelles jusqu'au tarissement **(WEAVER, 1987)**.

3.1) Les besoins énergétiques :

La balance énergétique peut être définie comme la différence entre l'énergie nette consommée et l'énergie nette requise pour l'entretien et la production. Elle est négative chez les vaches en début de lactation. La couverture des besoins énergétiques chez les vaches

laitières à fort potentiel s'avère impossible en début de lactation, malgré l'utilisation de fourrages de qualité (impliquant l'obligation d'une transition progressive sur 2 à 3 semaines) et l'accroissement du pourcentage de concentré, progressif également **(BEAM et al. 1997)**.

En effet, les très bons fourrages dépassent rarement 0,9 UFL/kg MS et les concentrés énergétiques courants, comme les céréales, avoisinent 1,2 UFL/kg MS **(ENJALBERT, 2003)**.

Parmi les nombreuses anomalies invoqués dans les troubles de reproduction, le déficit énergétique est celui dont les conséquences sont les plus graves : retard d'ovulation, chaleurs silencieuses, baisse de taux de réussite à l'insémination, mais aussi les plus difficiles à maîtriser **(ENJALBERT, 1994)**.

Le mécanisme par lequel l'alimentation agit sur l'activité ovarienne n'est pas encore claire ; cependant, il peut être relié à l'augmentation du taux de cholestérol dans le sang **(WILIAMS, 1989) ; (HIGHTSHONE et al. 1991)**.

Chez la vache laitière ; le déficit énergétique est, avec les niveaux génétiques actuels en élevage, systématique et inévitable ; il tient physiologiquement à une capacité d'ingestion qui augmente beaucoup moins vite que les besoins, et à une aptitude des vaches à bon potentiel génétique à donner la priorité à la production laitière par rapport à leurs réserves corporelles. Cette priorité est au plan hormonal, la traduction d'une forte sécrétion d'hormone de croissance (GH) et d'une insulïnémie faible **(ENJALBERT, 1994)**.

3.2) Les besoins protéiques :

Lors de troubles de reproduction dans un élevage, il conviendra de rechercher les anomalies du rationnement protidique (excès d'azote dégradable en particulier) **(ENJALBERT, 1994)**.

Un taux azoté de la ration inférieur à 13 % de matière azoté totale (normalement 15 à 17 % MAT) aboutit à un déficit énergétique, à l'infertilité et à une diminution de l'urée sanguine (inférieur à 0.20g/l) **(VAGNEUR, 1996)** ; il augmente aussi le risque de rétention placentaire **(CURTIS et al. 1985)**. Il ne provoque pas l'avortement mais peut altérer la résistance du veau **(VALLET, 2000)**.

Les excès d'azote non dégradable agissent également par le biais d'un accroissement du déficit énergétique dû à une stimulation de la production laitière. Les conséquences d'un excès d'azote dégradable sont plus marquées. Il provoque un déficit énergétique accru, en raison de la consommation d'énergie par le foie pour la transformation en urée de l'ammoniac absorbé par la muqueuse ruminale (**ENJALBERT, 1998**).

4) Facteurs d'environnements :

4.1) La saison :

La fertilité et la fécondité présentent des variations saisonnières (**HAGEMAN et al 1991**), le taux de conception chez les Holstein baisse de 52% en hivers et de 24% en été (**BARKER et al 1994**).

En saisons chaudes, des allongements de l'IVI1 de 7 jours, de l'IVIF de 12 jours et de l'IVV de 13 jours peuvent être remarqués (**SILVA et al 1992**).

En Arabie saoudite, l'industrie laitière arrive quand même à faire face aux problèmes thermiques durant les mois d'été (**GORDON et al 1987**).

4.2) Le 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 (**GWAZDAUSKAS, 1985**).

En plus, il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectées par les hautes températures que les génisses (**THATCHER et COLLIER, 1986**).

5) Facteurs humains :

La technicité, la disponibilité et le comportement de l'éleveur et du personnel exercent une influence (**HANZEN 1996**).

Les activités extérieures à l'exploitation, ainsi que le tempérament nerveux de l'éleveur seraient des facteurs de risque de l'infécondité. (**VALLET et al 1997**).

Deuxième partie :
Etude
Expérimentale

Une bonne gestion de la reproduction bovine nécessite, une bonne connaissance des facteurs qui influencent sur les paramètres de reproduction est indispensable pour minimiser les pertes économiques.

A base des fiches d'anamnèses des femelles bovines laitières qui sont en nombre de 46 primipares et multipares, on à fait notre analyse.

Notre travail à été réalisé par plusieurs étapes :

-En premier temps : l'analyse des données de reproduction tel que les paramètres de reproduction (NV1, IVV....), et les pathologies comme (FV, RP, RIU, métrite).

-En deuxième temps : traitement du score corporel, quantification de la qualité des chaleurs, taux d'insémination...

I. L'Objectif :

- La quantification des paramètres de reproduction.
- La fréquence de pathologie de reproduction dans les élevages laitières.
- Améliorer la reproduction bovine, ainsi que la production laitière (un veau par vache et par an).

Matériels et Méthodes

II. Matériels et Méthodes :

1) Matériel :

Notre travail repose sur l'analyse des fiches de suivi individuelles, pour 46 vaches primipares et multipares (figure 02).

Page 18 le numéro de lactation

Date	État	PN	Dis	Age	Sexe	Statut	Trat	Statut	Mé
11/08/1995	(48 j vel)	(28 j ia)	4 hr	Vét normal	TV				
11/08/1995			4 hr	Veau femelle					
11/08/1995			4 hr	Veau < 50 Kgs	48				
11/08/1995			6 hr	Expulsion ar-fx					
20/08/1995	(18 j vel)		0 hr	Prod.mens.lait	32,0/5,24/3,01				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
11/08/1995			0 hr	Prod.mens.lait	32,0/5,24/3,01				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
30/08/1995	(19 j vel)		10 hr	Patho:syst loco	PANARIS ARR GAUCHE				
11/08/1995			10 hr	AB:Bétalactamin	CLAMOXIL 40 CC				
15/09/1995	(35 j vel)		14 hr	Chal.monte pass					
27/09/1995	(47 j vel)		0 hr	Embonpoint	3				
11/08/1995			0 hr	Corne Diam <5cm	RIU (mon)				
11/08/1995			0 hr	Corps Jaune	G				
11/08/1995			0 hr	Follicule >=1cm	10				
11/08/1995			0 hr	Dg.F1 à l'écho	10				
11/08/1995			0 hr	SP normal					
11/08/1995			0 hr	Prod.mens.lait	29,0/3,79/2,93				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	10				
11/08/1995			0 hr	Prod.mens.lait	29,0/3,79/2,93				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	10				
06/10/1995	(56 j vel)		6 hr	Chal.monte pass					
11/08/1995			10 hr	Follicule >=1cm	DG 02				
11/08/1995			10 hr	IA (corne D.)	STANZER				
08/10/1995	(58 j vel)	(2 j ia)	20 hr	Chal.écoul sang					
30/10/1995	(80 j vel)	(24 j ia)	11 hr	Chal.monte act					
11/08/1995			16 hr	Chal.monte pass					
11/08/1995			0 hr	Prod.mens.lait	27,2/5,04/3,35				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
11/08/1995			0 hr	Prod.mens.lait	27,2/5,04/3,35				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
31/10/1995	(81 j vel)	(25 j ia)	10 hr	Follicule >=1cm	0				
11/08/1995			10 hr	IA (corne D.)	STANZER				
03/11/1995	(84 j vel)	(3 j ia)	10 hr	Patho:syst loco	PANARIS ARG				
25/11/1995	(106 j vel)	(25 j ia)	14 hr	Chal.monte act					
11/08/1995			17 hr	Chal.monte pass					
11/08/1995			18 hr	Follicule >=1cm	0				
11/08/1995			18 hr	IA (corne D.)	COSTIC				
28/11/1995	(109 j vel)	(3 j ia)	0 hr	Prod.mens.lait	26,6/4,54/3,38				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
11/08/1995			0 hr	Prod.mens.lait	26,6/4,54/3,38				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	20				
10/12/1995	(130 j vel)	(24 j ia)	9 hr	Corne Diam <5cm	F				
11/08/1995			9 hr	Ovaire granuleux					
11/08/1995			9 hr	Ref.infertilité					
11/08/1995			9 hr	Ref:sous-prod.					
21/12/1995	(132 j vel)	(26 j ia)	0 hr	Prod.mens.lait	22,6/4,50/3,44				
11/08/1995			0 hr	Taux cell/1000	40				
29/03/1996	(171 j vel)	(65 j ia)	0 hr	Prod.mens.lait	23,4/4,91/3,47				

Handwritten notes and markings on the table include:

- IV** (green) pointing to the first row.
- Ve** (green) pointing to the row dated 30/08/1995.
- Stade réparti** (green) pointing to the row dated 27/09/1995.
- PA** (orange) pointing to the row dated 27/09/1995.
- VIF** (orange) pointing to the row dated 06/10/1995.
- 1^{re} IA** (orange) pointing to the row dated 06/10/1995.
- 2^{ème} IA** (orange) pointing to the row dated 31/10/1995.
- 3^{ème} et dernière IA** (orange) pointing to the row dated 28/11/1995.
- PR** (orange) pointing to the row dated 25/11/1995.
- DG 01** (green) pointing to the row dated 27/09/1995.
- DG 02** (green) pointing to the row dated 06/10/1995.
- TV** (green) pointing to the row dated 11/08/1995.
- RIU (mon)** (green) pointing to the row dated 27/09/1995.

Figure02 : Fiche de suivi individuelle d'une vache laitière.

Les fiches d'anamnèses concernant les 46 femelles bovines laitières, sont analysées dans le cadre d'un suivi de reproduction, les données à analyser sont nombreuses à savoir :

- Des données générales comme l'identité de l'animal.

- Les paramètres de reproduction :

 - *Paramètres de fécondités (NV1 pour les primipares, IVV pour les multipares, PR, PA).

 - *Paramètres de fertilités (TRI1....).

- Pathologies de reproduction (FV, RP, RIU, métrite).

- Quantification de la qualité de la détection des chaleurs.

- Etudes comparatives du score corporel des primipares et des multipares.

2) Méthodes :

L'analyse des fiches d'anamnèses de chaque femelle bovine laitière, est dont le but de calculer et de comparer plusieurs données de reproduction.

2.1) Données à analyser :

a) Paramètres de reproduction :

Différents paramètres ont été évalués, à partir des dates de naissances et les inséminations fécondantes, les dates des mises bas, les premières saillies, enregistrées dans des fiches de suivi individuelles.

Critères de mesures de la fécondité :

- IVV pour les multipares, NV1 pour les primipares :

C'est l'intervalle entre deux vêlages pour les multipares, et l'intervalle entre les dates de naissances et le premier vêlage pour les primipares.

- VIF intervalle vêlage et dernière IA :

Dernière insémination fécondante moins le jour de vêlage.

- PR l'intervalle 1^{ère} IA et dernière IA :

C'est le jour de la dernière IA moins le jour de la 1^{ère} IA.

- PA vêlage 1^{ère} IA :

C'est la 1^{ère} IA moins le jour de vêlage.

Critères de mesures de la fertilité :

- Taux de réussite à la 1^{ère} insémination :

Nombre de femelles confirmées gestantes après la 1^{ère} IA $\times 100$ / le nombre totale des femelles soumises à la reproduction.

-pourcentage de vaches nécessitant 03 IA :

Nombre de vache à 03 IA×100/le nombre totale des femelles soumises à la reproduction.

b) L'index de détection des chaleurs (Index de WOOD) :

C'est un paramètre pour la quantification des chaleurs détectés, calculer par la formule suivante (21/somme (Σ) des moyennes des chaleurs×100).

c) Score corporel :

Consiste à comparer le score corporel pour les primipares et les multipares pendant les 400 jours du post-partum.

2.2) Méthodes de travail :

Notre étude a porté sur un effectif total de 46 femelles bovines laitières primipares et multipares.

A partir des fiches de suivi individuel concernant les 46 vaches on a récolté plusieurs types de données :

- Des données générales tel-que l'identité de l'animal, le numéro de lactation.
- Des données de reproduction tel-que l'âge au premier vêlage, l'intervalle entre deux vêlage, nombre d'insémination artificielle.
- Un diagnostic ovarien.
- On a collecté aussi des informations sur les pathologies de reproduction (Fièvre vitulaire, métrite, retard d'involution utérine, . . .).
- Les dates des premières chaleurs après mis bas.
- les notes des scores corporels.

Les différents donnés rétabli a partir des fiches d’anamnèses, on les a introduits dans le programme de calcule Microsoft Excel sous forme d’un tableau, pour calculer des moyennes, pour obtenir des sommes, ... (Figure03).

The image shows a screenshot of a Microsoft Excel spreadsheet. The spreadsheet contains a table with the following columns: Identif, N1, NV1 (mois), FV (jours), TV, RP, FV, MA, ECP, JEX ECP, RIU, JEX RIU, DGO1, JOV1, DGO2, VC, CH, CSO, PA, PR, VU, W. The rows contain numerical data, with some cells containing 'N' or 'O'. The spreadsheet is displayed on a computer screen with the Windows taskbar visible at the bottom.

Identif	N1	NV1 (mois)	FV (jours)	TV	RP	FV	MA	ECP	JEX ECP	RIU	JEX RIU	DGO1	JOV1	DGO2	VC	CH	CSO	PA	PR	VU	W
2	13	2	366	N	N	N	N	N	34	N	34	IO	34	CJ	31	O	101	86	187	4	
3	O	7	462	N	N	O	N	N	47	N	47	F	47	F	55	N	56	44	100	4	
4	43	7	371	N	N	N	N	N	33	N	33	F	33	F	58	N	58	49	107	2	
5	52	7	380	D	N	O	N	O	37	N	37	IO	37	CJ	74	N	75	0	75	1	
6	52	8	357	N	N	N	N	N	23	N	23	CJ	23	CJ	44	O	96	8	104	2	
7	S	6	342	N	N	O	N	N	27	N	27	IO	27		35	O	58	45	103	1	
8	87	5	403	O	N	N	N	N	47	N	47	IO	47		57	N	58	160	228	6	
9	88	4	383	O	N	N	N	N	37	N	37	CJ	37		28	O	93	19	112	2	
10	V	3	411	N	N	N	N	N	33	N	33	CJ	33		51	N	52	21	73	2	
11	V	7	361	N	N	N	N	N	48	N	48	K	48		22	O	61	44	105	1	
12	S	4	485	N	N	N	N	N	47	N	47	CJ	47	F	35	O	56	50	108	1	
13	123	1	25	D	N	N	N	N	46	N	46	CJ	46	F	30	O	74	46	120	3	
14	123	2	408	N	N	N	N	N	45	N	45	CJ	45	F	117	N	81	119	200	7	
15	E	4	371	N	N	N	N	N	39	N	39	IO	39	CJ	56	N	57	44	101	3	
16	E	6	349	N	N	N	N	N	24	N	24	CJ	24	CJ	58	N	79	32	111	2	
17	S	4	338	N	N	N	N	N	26	N	26	IO	26	F	34	O	56	172	228	7	
18	E	2	339	N	N	N	N	N	27	N	27	IO	27	K	61	N	62	105	167	4	
19	E	3	446	N	N	N	N	N	37	N	37	F	37	F	53	N	54	122	176	3	
20	D	1		D	N	N	N	N	33	N	33	IO	33		29	O	69	21	96	2	
21	L	1	24	D	N	N	N			N	54	IO	54		15	O	75	0	75	1	
22	L	4	356	N	N	N	N	N	34	N	34	CJ	34		24	O	72	0	72	1	
23	L	7	438	N	N	N	N	N	45	N	45	F	45		22	O	72	0	72	1	
24	142	2	404	O	N	O	O	O	25	N	25	F	25		9	O	51	50	103	4	

Figure 03 : Tableau des donnés.

* L’Excel nous a facilité les calculs, la moyenne de l’âge au premier vêlage pour les primipares à été calculé comme suite :

-Première étape : la sélection de toutes les valeurs de NV1 des primipares inséré dans la colonne (D).

-Deuxième étape : on a cliqué sur Σ puis on a choisie la fonction (moyenne), pour calculer automatiquement la moyenne des NV1 (Figure04).

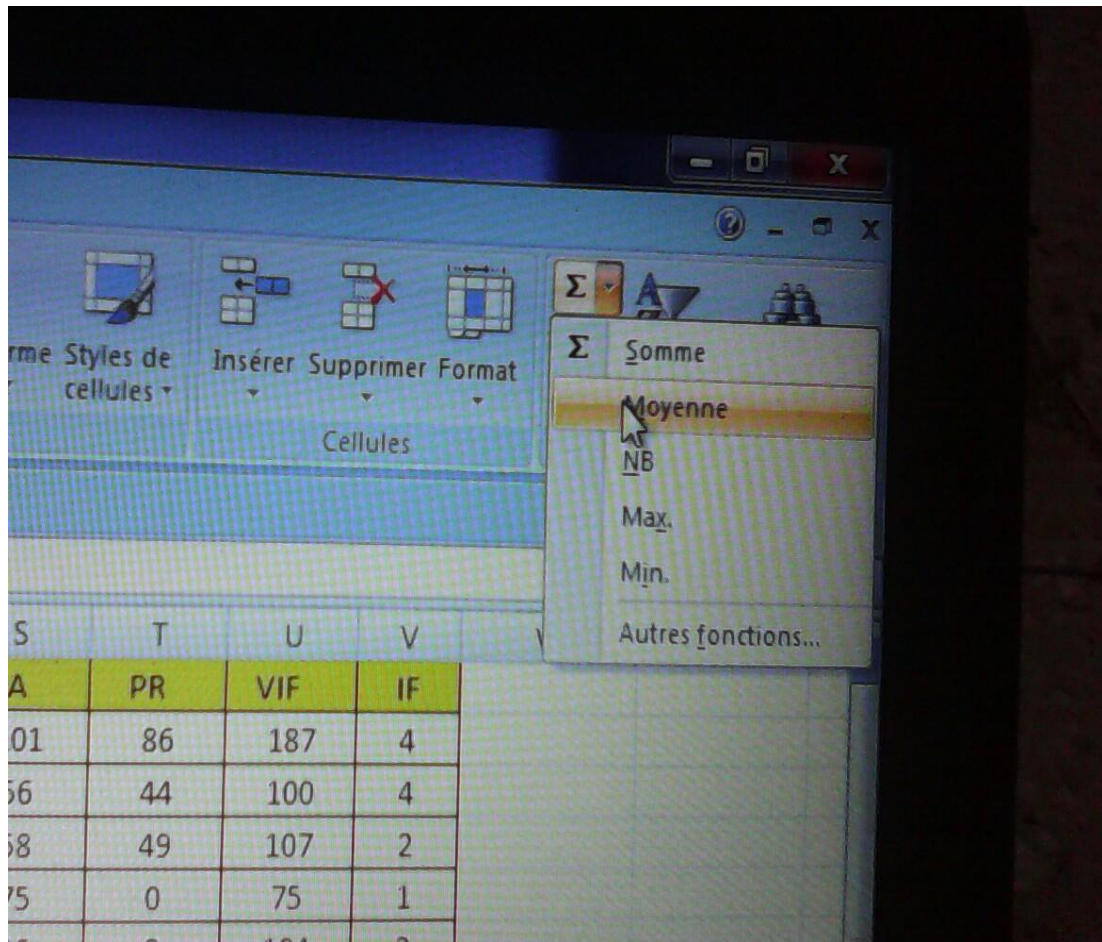



Figure04 : Calcul automatique des moyennes.

Selon l'étude la moyenne de NV1 calculé égale a 24,5 mois (Figure05).

36	196	2		342	N	N	N
37	E	1	24		N	N	N
38	S	1	24		D	N	N
39	S	4		348	N	N	N
40	202	1	24		D	N	N
41	S	1	25		D	N	N
42	S	1	24		N	N	N
43	S	2		357	N	N	N
44	S	1	25		N	N	N
45	E	1	24		D	N	N
46	E	2		373	N	N	N
47	C	2		353	N	N	N
48				24,5333333			
49							
50							
51							

Figure05 : La moyenne de NV1.

Pour obtenir la valeur du NV1 minimale et maximale, et suivant les mêmes étapes, arrivant à  on a cliqué une fois sur la fonction (min) et une autre fois sur la fonction (max). (Figure06).

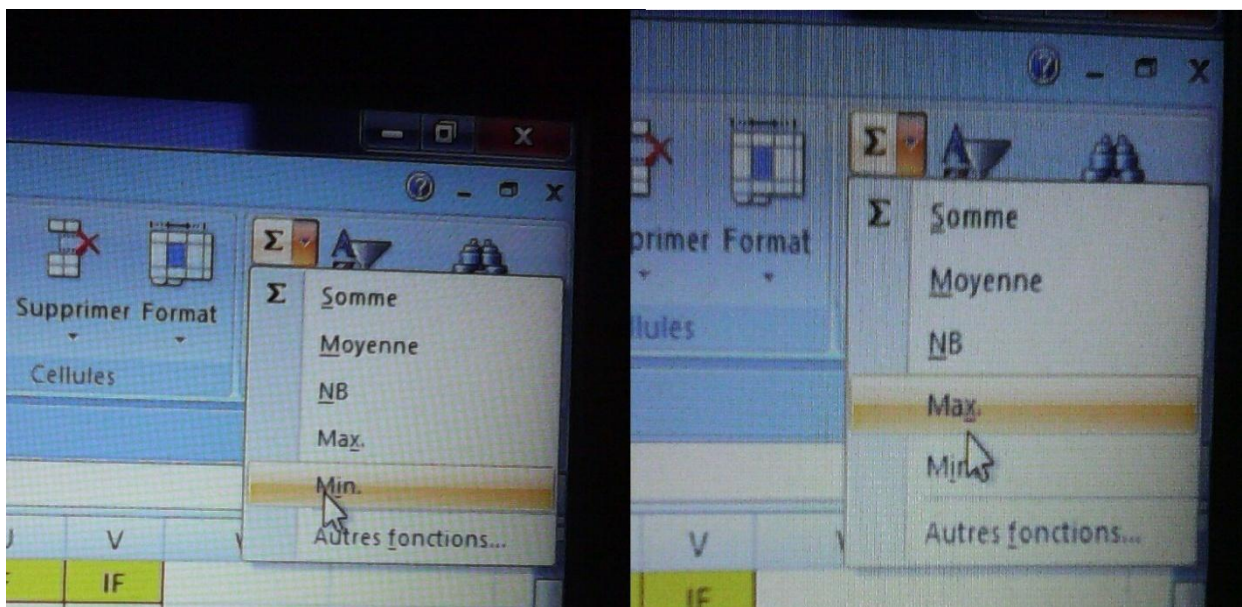


Figure 06 : Calcul automatique des valeurs minimale et maximale du NV1

D'après notre étude l'âge minimal au premier vêlage égale a 24 mois et l'âge maximal au premier vêlage égale a 28 mois. (Figure07).

37	E	1	24		N
38	S	1	24		D
39	S	4		348	N
40	202	1	24		D
41	S	1	25		D
42	S	1	24		N
43	S	2		357	N
44	S	1	25		N
45	E	1	24		D
46	E	2		373	N
47	C	2		353	N
48	24,5333333				
49	24				
50	28				
51					
52					
53					
54					

Figure 07 : NV1 minimal et maximal.

De la même façon on a calculé les moyennes, les valeurs minimales et maximales des (IVV, PA, PR, VIF), pour avoir le tableau 02 (paramètres de la reproduction).

*Réalisation de tableau 03 (taux d'insémination).

- Le taux de réussite à la première insémination est calculé pour les vaches qui ne sont pas revenues en chaleur et chez les quelles la gestation a été confirmée.

TRI1 est calculer comme suite :

Nombre de vaches confirmées gestantes après la 1^{ère} IA ×100/le nombre total des vaches soumises a la reproduction.

Dans la présente étude TRI1 = 14×100/46

= 30,43%.

-Pour le pourcentage des vaches nécessitants 03 IA est calculé pour les vaches gestantes à la 3^{ème} IA

Nombre de vaches nécessitants 03 IA×100/le nombre total des vaches soumises à la reproduction.

Dans cette étude le % de vaches nécessitants 03 IA= $8 \times 100 / 46$
=17,39%.

*Toujours avec l'Excel on a calculé la moyenne (jour) du premier diagnostic ovarien, et a partir du tableau des donnée on a calculé le nombre de vaches ayant un CJ, CJH, F, K et une IO , et les résultats sont représentés dans le tableau 03 (résultats du diagnostic ovarien).

*On a rempli un tableau (figure 08) commençant par les primipares puis les multipares et avec l'aide de l'Excel, on a obtenu le tableau 05 (pourcentage des chaleurs détectées en post-partum) , suivi d'un graphe (figure 10) montrant les taux des chaleurs observées par rapport à l'objectif. (Figure 08).

	Ident	<18	18-24	25-35	36-48	>48 et <55
1	Quantification de la qualité de la détection des chaleurs					
2						
3	Collecter les intervalles entre chaleurs et/ou inséminations dont la valeur est comp					
4	Introduire les valeurs des intervalles dans la colonne correspondante (une valeur p					
5						
6	Ident	<18	18-24	25-35	36-48	>48 et <55
7	13			31		
8	O					55
9	43					
10	52					
11	52				44	
12	S			35		
13	87					
14	88		24			
15	V					51
16	V		22			
17	S			35		
18	123			30		
19	123					
20	E					
21	E					
22	S			34		

Figure 08 : Tableau des données des chaleurs.

*On a pris des informations sur la note d'état corporel, des 46 vaches, on les a introduits dans l'Excel, débutant par les primipares puis les multipares (figure 09), calculant la moyenne des notes d'états corporelles observée chaque mois, on a obtenue le tableau 06 (moyennes du score corporel primipares et multipares).suivi d'un graphe (figure 11) qui montre l'évolution du score corporel chez les primipare et les multipare .(Figure 09).

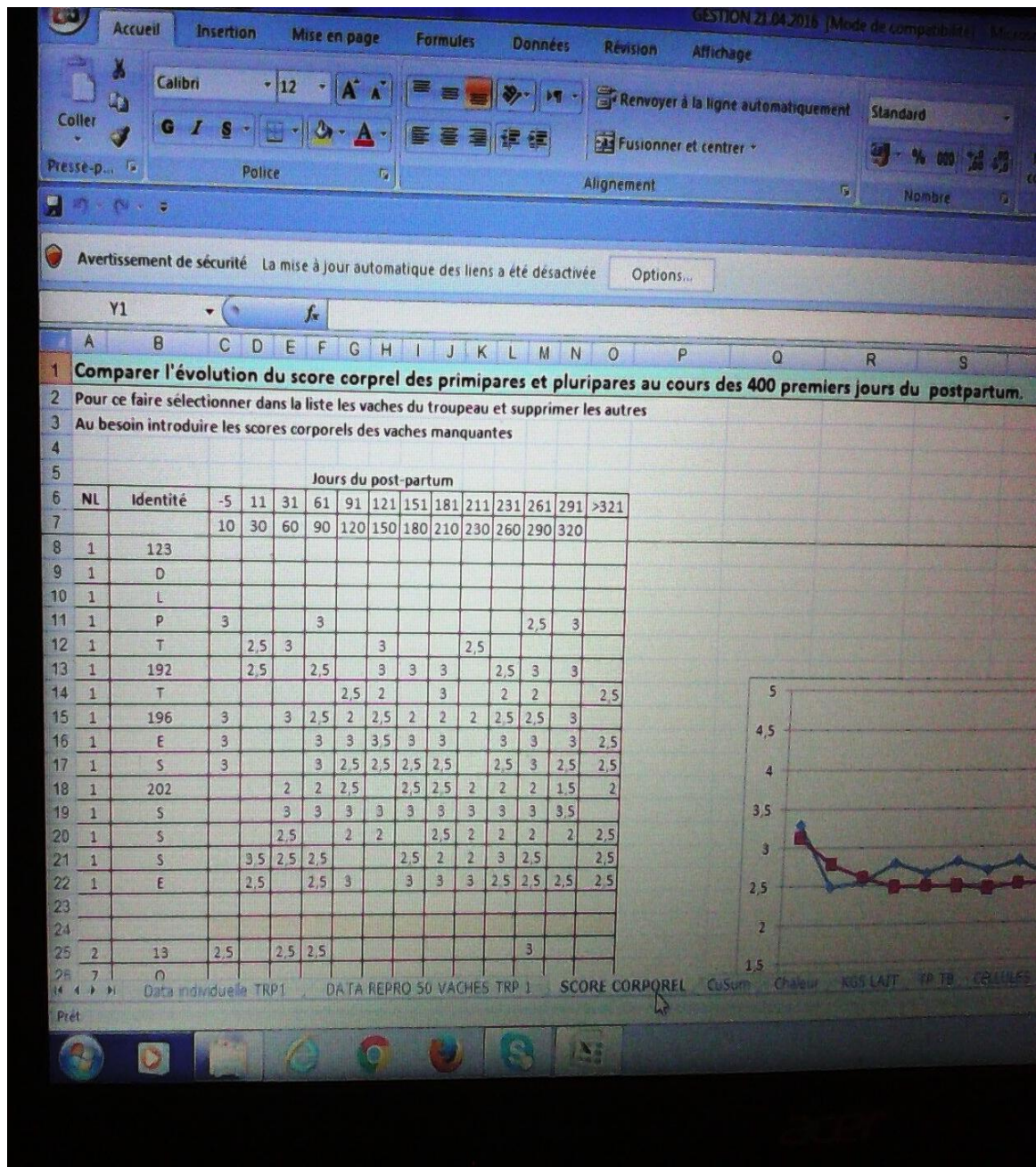


Figure 09 : Tableau des données du score corporel.

Résultats et Discussion

III. Résultats et Discussion :

1) Résultats :

La présente étude à permet d'afficher les résultats suivants :

a) Données de reproduction:

-Données relatives à la fécondité (NV1, IVV, PR, PA, VIF).

-Données relatives à la fertilité (TRI1...).

-Données relatives à l'examen ovarien.

Tableau 02 : Les paramètres de reproduction.

PARAMETRES	N	Moy	min	max
NV1	15	24,5	24	28
IVV	31	376,7	335	485
PR	46	57,7	0	177
PA	46	71,8	52	101
VIF	46	123,5	59	242

Ce tableau montre que la moyenne de l'âge au 1^{er} vêlage pour les primipares est de 24,5 mois repend au objectif (24 mois) avec un minimum de 24 mois st un maximum de 28 mois , la moyenne de l'IVV est de 376,7 jours repend aussi au objectif (365 jours) avec un minimum de 335 jours et un maximum de 485 jours , la moyenne du PA est de 71,8 jours avec un minimum de 52 jours et un maximum de 101 jours , la moyenne du PR est de 57,7 jours avec un minimum

de 00 jour et maximum de 177 jours et la moyenne de VIF est de 123,5 jours avec un minimum de 59 jours et un maximum de 242 jours , toutes ces moyennes sont proche à l'objectif.

Tableau 03 :Taux d'insémination

Effectif	TR1A	% des vaches à 3IA
46	30,43% (14/46)	17,39% (8/46)

Les résultats de ce tableau montres un TRI1 qui est de 30,43% un taux très faible, et un pourcentage de vaches nécessitant 03 saillie égale à 17,39% ce pourcentage est élevé par rapport au norme.

Tableau 04 : Résultat du diagnostic ovarien.

Moyenne (jours) du premier diagnostic ovarien =36,4					
Effectif	IO Dgo1	F Dgo1	CJ Dgo1	CJ H Dgo1	K Dgo1
46	18	8	10	4	5

On a 04 vaches possédant un CJH, 10 vaches avec un CJ, 08 vaches avec des F, 05 vaches avec des K, et 18 vaches ont été diagnostiquées avec une IO, donc à peu près c'est la moitié du nombre de vaches qui n'ont pas encore repris leur activité ovarienne.

b) Quantification de la qualité des chaleurs :

Tableau 05 : Pourcentage des chaleurs détectées en post-partum.

	<18	18-24	24-36	36-48	>48 et <54
% observé	9,4	18,8	37,5	15,6	18,8
% objectif	15	55	15	10	5
N Observé	3	6	12	5	6

Index de WOOD= 66 c'est minime et éloigné des objectifs.

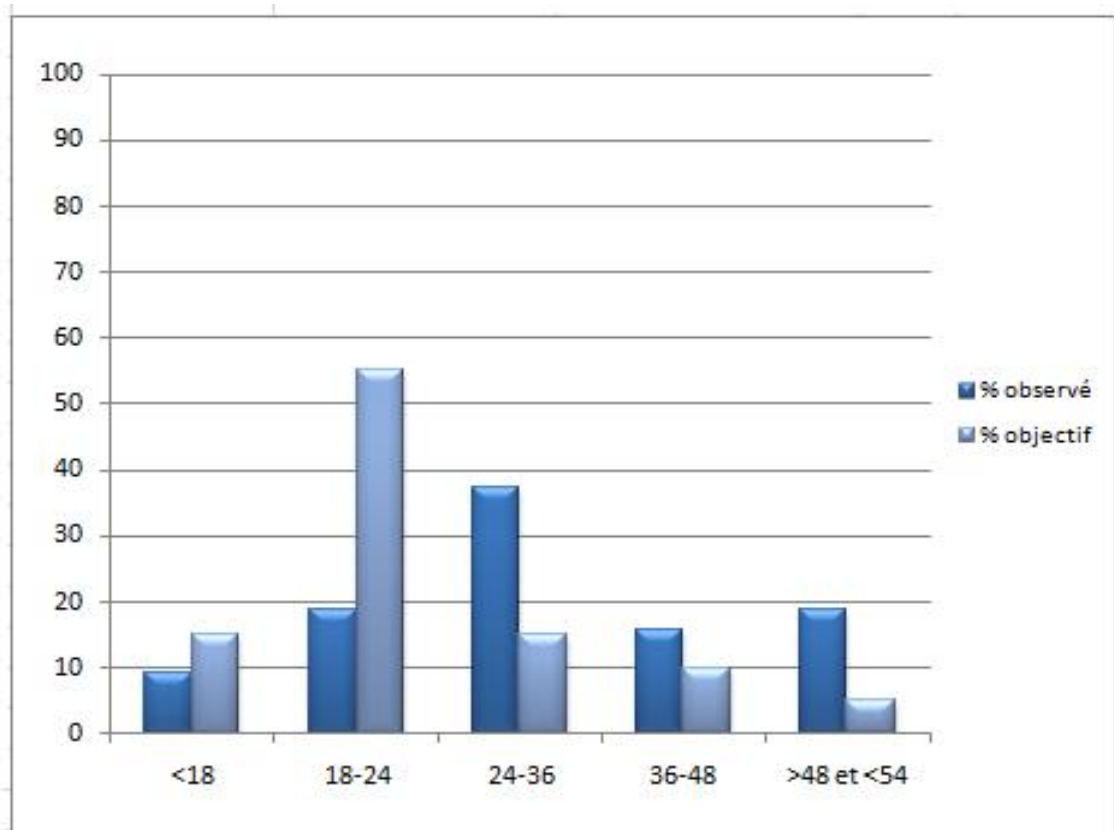


Figure 10 : Les taux des chaleurs observées par rapport à l'objectif.

C) Comparaison de l'évolution du score corporel des primipares et des multipares au cours des 400 premiers jours du post-partum :

Tableau 06 : Moyennes du score corporel des primipares et multipares.

	-5	11	31	61	91	121	151	181	211	231	261	291	>321
MOY NL1	3,0	2,8	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7	2,4
MOY NL>1	2,9	2,7	2,5	2,4	2,5	2,4	2,6	2,5	2,6	2,5	2,8	2,9	3,4

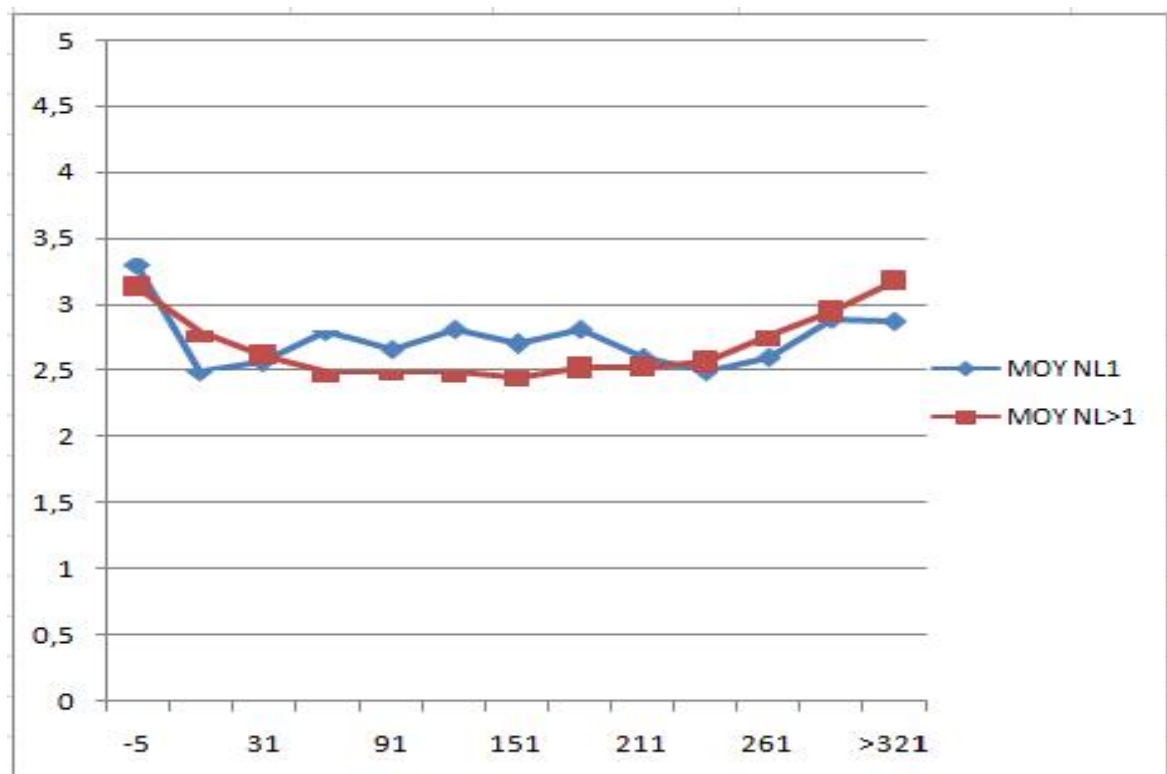


Figure 11 : L'évolution du score corporel chez les primipares et les multipares.

2) Discussion :

A la lumière des résultats obtenus lors de notre étude, on peut tirer quelques renseignements quant aux paramètres de reproduction, l'évaluation de la détection de chaleur et le score corporel.

a) Paramètres de reproduction :

Critères de mesures de la fécondité :

-L'âge au 1^{er} vêlage :

Selon la présente étude, l'âge moyen au 1^{er} vêlage pour les primipares à été de 24,5 mois, ce qui est très proche à l'objectif (**HANZEN 1994**). Qui a rapporté un âge moyen au 1^{er} vêlage de 28 mois chez les races laitières.

Une autre moyenne proche également à notre résultat, a été obtenue au Maroc, par (**HADDADA et al 2005**), qui ont rapporté une moyenne d'environ 28,5 mois.

Par contre,(**SRAIRI et KESSAB 1998**), ont obtenu une moyenne un peu plus élevée de 30,2 mois.

Dans une autre étude en Algérie,(**MADANI et FAR 2002**), ont rapporté un âge moyen au 1^{er} vêlage plus élevé de 34,8 mois \pm 6,5, ajoutant que l'écart-type exprime des différences individuelles liées à la saison de naissance.

Ces résultats traduisent une mise à la reproduction tardive, quand on sait qu'au Canada, pour les troupeaux Holstein, l'âge au 1^{er} vêlage, n'a diminué en dix ans (1993-2003) que d'un mois environ, pour se situer autour de 27 mois, considérant que cet âge est encore loin de l'objectif souhaité de 24 mois (**LEFEBVRE et al 2004**), qui permet de réduire la période de non productivité des génisses, et d'en diminuer le nombre nécessaire au remplacement des animaux réformés.

- L'intervalle entre vêlages :

La moyenne de l'intervalle entre vêlage est de 376,7 jours, cette valeur est très proche à celle rapportée par (**GUYOT et al 2011**).

Une autre moyenne de 402,6 jours plus récente a été obtenue par **(SRAIRI et al 2005)**, ce qui est très proche à nos résultats qu'ils considèrent comme acceptable.

(MADANI et FAR 2002), ont obtenu des moyennes comprises entre 375 et 397 jours.

- L'intervalle vêlage-1^{ère} IA :

La moyenne PA est de 71,8 jours répond à $81,7 \pm 2,1$ jours rapporté par **(HADDADA et al 2005)**. Et par **(ALLAOUA 2004)**, qui est de 72 jours. Et par **(BOUZEBDA et al 2003)**, qui ont rapporté une moyenne de 66,5 jours, . Des moyennes de PA aussi entre 70 et 90 jours ont été rapportées par **(HILLERS et al, 1984)**, **(COLEMEN et al, 1985)**.

-L'intervalle vêlage –insémination fécondante :

D'après nos résultats la moyenne du VIF est de 123,5 jours une valeur proche à celle rapportée par **(HADDADA et al 2005)**, qui est de $119,2 \pm 83,8$ jours. et de celui rapporté par **(ALLAOUA 2004)**, qui est de 113 jours. Par contre il est inférieur à ceux rapportés par **(SRAIRI et BAQASSE 2000)** ; **(BOUZEBDA et al 2003)**, qui sont respectivement de l'ordre de 164,33 jours et de $136,3 \pm 24,8$ jours.

Tout de même, l'IVF obtenu par nos résultats fait partie de l'objectif visé pour les exploitations laitières qui est compris entre 85 à 130 jours **(ETHERINGTON et al,1991)**.

Critères de mesures de la fertilité :

La prise en compte simultanée du taux de réussite à la première saillie et le pourcentage des vaches nécessitant 03 saillies et plus permet de porter un jugement global sur la fertilité d'un troupeau **(BONNES et al, 1988)**.

- Le taux de réussite à la 1^{ère} saillie :

Selon les résultats le TRI1 égale à 30,43% est très bas par rapport à celui de 57%, rapporté par **(ALLAOUA 2004)**, et a 60% recommandé par **(SEEGERS et MALHER 1996)**, comme taux de réussite à la 1^{ère} IA.

-Le pourcentage de vaches nécessitant 03 saillies :

D'après notre étude le pourcentage de vaches nécessitant 03 saillies est de 17,39% valeur très proche à 18,2% rapporté par **(HADDADA et al 2005)**, par contre ce pourcentage est supérieur au pourcentage rapporté par **(ALLOUA 2004)** qui est de 14,84%.

Un pourcentage de 18% est considéré comme élevé, car un pourcentage de plus de 15% dans un troupeau témoigne de l'infertilité **(ENJALBERT 1994)**.

b) L'évaluation de la détection de chaleur :

Index de WOOD est indispensable pour interpréter une situation d'infertilité, il est calculé par la formule suivante $(21/\bar{x} \text{ des moyennes de chaleur} \times 100)$.

Sa valeur doit être égale ou supérieure à 75 mais il peut être considéré comme normal s'il est inférieur à 70 selon **(BARKER 2001)**, d'après les résultats l'index de WOOD est égale 66 cette valeur est minime et basse par rapport à l'objectif.

c) Score corporel :

En début de lactation le score corporel doit être entre 2,7 et 2,8 et après 120 jours du post-partum, les vaches doivent récupérer les pertes de poids pour atteindre un score corporel de 3 **(GUYOT et al 2011)**, mais selon les résultats trouvés sont un peu éloignés par rapport à la norme ce qui explique des insuffisances des apports énergétiques en fin de lactation **(GUYOT et al 2011)**.

Enfin selon les résultats obtenus dans cette étude après l'analyse des fiches d'anamnèses de 46 femelles bovines laitières, nous avons trouvés qu'il y'a des valeurs qui correspondent aux objectifs, telle que l'âge au 1^{er} vêlage, IVV, PA, VIF...par contre d'autres résultats sont un peu éloignés par rapport aux objectifs, comme le TRI1, le pourcentage de vaches nécessitant 3 IA, score corporel, l'index de WOOD...

**Conclusion
et
Recommandations**

IV. Conclusion et Recommandations :

Pour assurer une bonne gestion de la reproduction, il faut appliquer des données cliniques, zootechniques et thérapeutiques, collaborer avec un suivi effectué par des vétérinaires et la formation et la connaissance des éleveurs.

La maîtrise de reproduction dans un élevage bovin laitier nécessite plusieurs mesures :

- Appliquer les mesures d'hygiène.
- Identification de chaque individu du troupeau, par des dossiers, des fiches individuelles....
- L'amélioration de la détection des chaleurs.
- Contrôle alimentaire régulier en point de vue quantité et qualité.
- Une meilleure prophylaxie sanitaire et médicale.
- Synchronisation des chaleurs en utilisant des protocoles d'insémination.
- Identifier d'une façon précoce les vaches vides, saillies non gestantes.
- L'observation de l'état corporel des vaches laitières à des stades physiologiques particuliers.
- Surveiller et évaluer la santé des mamelles.

Tout ça pour éviter les pertes économiques et améliorer les performances de reproduction et assurer une bonne gestion de la reproduction bovine.

Les références Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **AKESBI N. (1997)**. La question des prix et des subventions au Maroc face aux mutations de la politique agricole. Options méditerranéennes. Série B.n° 11. Prix et subventions: effets sur les agriculteurs familiales méditerranéennes. P. 81-117.
2. **ALLAOUA SOFIA-AMEL. (2004)**. Alimentation, reproduction et profil métabolique chez la vache laitière. Thèse. Magister. Faculté des Sciences Agronomiques et Vétérinaires. Université de BLIDA.
3. **BADINAND F ; BEDOUET J ; COSSON J.L ; HANZEN C.H ; 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>
4. **BAREILLE S; BAREILLE N. (1995)**. La cétose des ruminants. Point Vet. 27 (Maladiemétabolique des ruminants): 727-738.
5. **BARIL G, COGNIE Y, FREITAS VJF, MAUREL MC, 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.
6. **BARKER R; RISO C; DONOVAN G.A. (1994)**. Low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate oestrus detection intensity. Compendium on continuing education for the practising veterinarian. 16: 801-806, 815.
7. **BARKER R.(2001)**. Low population pregnancy rate resulting from low conception rate in a dairy herd with adequate estrus detection intensity compendium on continuing education for the practicing veterinarian. 16 : 801-806, 815.89.
8. **BARR H.L. (1975)**. Influence of oestrus days open in dairy herd. J. Dairy. Sci. 58: 246-247.
9. **BAZIN S. (1984)**. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pies-Noires. Paris (France): ITEB. Rned. 31p.
10. **BEAM S.W ; BUTLER W.R and al. (1997)**. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation post-partum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. Biol. Reprod. 56:133-142.
11. **BEAUDEAU. F,DUEROCQ.V, FOURICHON.C and SEEGER.S.H, (1995)**. Effect of disease on length of productive life of French ,Holstein dairy cows assessed by survival analysis 78: 103-117.

12. **BENCHARIF D ; TAINTURIER D. (2002).** Non délivrance, retard d'involution utérine et PGF2alpha dans l'action vétérinaire n° : 1619 du 29 Novembre. 9-10,19-21.
13. **BOICHARD D, BARBAT A, BRIEND M, (2002),** Bilan phénotypique de la fertilité chez les bovins laitiers– AERA; Reproduction, génétique et fertilité, Paris, 6 Décembre 2002, 5-9
14. **BONNES G; DESCLAUDE J; DROGOUL C; GADOUD R; JUSSIAU R; LELOC'H A; MONTMEAS L; ROBIN G. (1988).** Reproduction des mammifères d'élevage. Collection INRAP. Ed. Foucher. Paris. 239p.
15. **BOUZEBDA Z; BOUZEBDA-AFRI-F; GUELLETI M.A. (2003).** Evaluation des paramètres de reproduction dans les régions d'ELTARF et ANNABA. Renc. Rech. Ruminants. 10 p. 143.
16. **BRISSON J ; LEFEBVRE .D ; GOSSELIN B ; PETIT H ; EVANS E. (2003).** Nutrition, alimentation et reproduction. Symposium sur les bovins laitiers. CRAAQ.
17. **BUTLER W.R; SMITH R.D.(1989).** Interrelationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy. Sci. 72: 767-783.
18. **BUTLER WR. (2005).** Relationships of negative energy balance with fertility. Adv Dairy Tech.17: 35-46.
19. **COLEMAN D.A; THAY NEWV; DAILEY R.A. (1985).** Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy. Sci. 68: 1793-1803.
20. **CONSTANT .F , (2004).** Bilan de reproduction en élevage bovin laitier , photocopié.
21. **CRAPLET C ; THIBIER M. (1973).** La vache laitière. Ed. VIGOT Frères, 3ème trimestre. ISBN 2.7114.0636.9.
22. **CURTIS C.R; ERB H.N; SNIFFEN C.J (1985).** Path analysis of dry period nutrition, post-partum metabolic and reproductive disorders, and mastitis in Holstein cows. J Dairy.Sci. 68: 2347-2360.
23. **DARWASH A.O; LAMING G.E; 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.
24. **DEKRUIF A. (1978).** Factors influencing the fertility of a cattle population. J. Reprod. Fert. 54 : 507-518.
25. **DERIVAUX J ; ECTORS F. (1980).** Physiopathologie de la gestation et obstétrique vétérinaire. Les éditions du point vétérinaire. ISBN 2 - 86326-009-3.
26. **DERIVAUX J ; BECKERS J.F; ECTORS F. (1984).** L'anoestrus du post-partum.

ViaamsdiergeneeskundigTudschrift. Jg .53-Nr.3 :215-229.

27. **DISENHAUS C. (2004).** Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'œstrus - 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants. ENVA. Septembre 2004 : 55-64.
28. **DISENHAUS C; GRIMARD B; TROU G; DELABY L. (2005).** De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier. Renc. Rech. Ruminants.12: 125-136.
29. **DOHOO I.R; MARTINS W; MEEK A.H; SANDALS W.C.D. (1983).** Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows.1.the data. Prev.Vet. Med.1:321-334.
30. **ENJALBERT F. (1994).** Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. Le point vétérinaire. 25 :984-991.
31. **ENJALBERT F. (1998).** Alimentation et reproduction chez les bovins. Journées nationales de GTV mai 98. Tours. France.
32. **ENJALBERT F. (2003).** Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage – Point. Vet. 34 (236) :40-44.
33. **ETHERINGTON W.E; WEAVER L.D; RAWSON C.L. (1991).** Dairy herd reproductive performance. Part1. compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 13: 1353-1360.
34. **FERGUSON. (1993).** Serum urea nitrogen and conception rate : the usefulness of test information. J. Dairy. Sci. 76: 37-42.
35. **FORSYTH IA. (1989).** Growth factors in mammary gland function. J. Reprod. Fert. 85:759-770.
36. **FOURICHON C;SEEGERS H; MALHER X. (2000).** In the dairy cow: a méta- analysis theriogenology, 53(9): 1729-1759.
37. **GORDON I; BOLAND M.P; McGOVERN H; LYNN G. (1987).** Effect of season on super ovulatory responses and embryo quality in Holstein cattle in Saudi Arabia. Theriogenology. 27, 2B1.
38. **GORDON I. (1996).** Controlled reproduction in cattle and buffaloes: controlled reproduction in farm animal's series vol 1. Cab. International. ISBN (4 volume set) 0851991181.
39. **GWAZDAUSKAS F.C. (1985).** Effects of climate on reproduction in cattle.J. Dairy Sci. 68, 1568-1578.

- 40. GUYOT H, THERON L, SIMON A, HANZEN CH, ROLLIN F, LAMAIN G, (2011).**
Troisième édition carnet Clinique médecine de troupeau université de liège- faculté de médecine vétérinaire département Clinique des animaux de production, Clinique ambulatoire bovine.
- 41. HAGEMAN W.H; SHOOK G.E ; TYLER W.J. (1991).** Reproductive performance in genetic lines selected for high or average milk yield. J. dairy. Sci. 74: 4366-4376.
- 42. 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.
- 43. HANZEN CH. (1996).** Endocrine regulation of post-partum ovarian activity in cattle: a review. Rep. Nutr. Develop. 26: 1212-1239.
- 44. HANZEN CH (2006-2007).** Involution utérine et retard d'involution utérine chez la vache 2007.
- 45. HARRIS B.L. (1989).** New Zealand dairy cow removal reasons and survival rate. NZJ. Agric. Res. 32: 355-358.
- 46. HAYES J.F; CUER I ; MONARDES H.G.(1992).** Estimates of repeatability of reproductive measures in Canadian Holstein. J. Dairy. Sci. 75: 1701-1706.
- 47. HIGHTSHONE, R. B., COCHRAN R. C. CORAH L. R; KIRACOFÉ G. H; HARMON D.L; PERRY R. C. (1991).** Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. J. Anim. Sci. 89:4097.
- 48. HILLERS K.K; SENGER P.L; DARLINGTON R.L; 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.
- 49. HODEL F; MOLL J; KUNZI N. (1995).** Factors affecting fertility in cattle. SchweizerFleckvieh. 4: 14-24.
- 50. INRAP. (1988).** Reproduction des mammifères d'élevage. Les éditions Foucher. Paris. France. ISBN 2-216-00-666-1.
- 51. KERBRAT S; DISENHAUS C. (2000).** Profils d'activité lutéale et performances de reproduction du vêlage à la première insémination – RencRech Ruminants. 7 : 227-230.
- 52. KLASSEN D.J; CUER I; HAYES J.F. (1990).** Estimation of repeatability of calving case in Canadian Holstein. J. Dairy. Sci. 73:205-212.

- 53. LARSON B.L; SMITH V.R. (1974).** Lactation: A comprehensive treatise. Academic. Press. New York et Londres. Vol I et II.
- 54. LEFEBVRE D; LACROIX R; CHARLEBOIS J. (2004).** Suivi de la croissance. De nouvelles courbes pour les génisses d'aujourd'hui. Le producteur de lait québécois. Avril 2004 (source PATLQ).
- 55. LUCY MC. (2001).** Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? .J Dairy Sci. 84(6): 1277-1293
- 56. MADANI T; FAR Z. (2002).** Performances de races bovines laitières améliorées en région semi-aride algérienne. Renc. Rech. Ruminants
- 57. MADANI T; MOUFFOK C; 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.
- 58. MOUFFOK C; MADANI T. (2005).** Effets de la saison de vêlage sur la production laitière de la race Montbéliarde sous conditions semi arides algériennes. Renc. Rech. Ruminants. 12: 205.
- 59. MOULIN C.H ; DEDIEU B ; POSSELAIGNES C. (2000).** Renouvellement, réforme et gestion des affectifs du troupeau : exemples en élevage ovin. Rencontre. Recherches. Ruminants.7 :141.
- 60. NUGENT R.A ; JENKINS T.G. (1992).** Effects of alternative lamb production systems, maternal line, and culling strategy on flock age-structure. J. anim. Sci. 70 : 2285-2295.
- 61. PLAIZER J.CB, KING G.J, DEKKERS J.CM and LISSEMORE K (1997).** Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation 80: 2775-2783.
- 62. REMOND B; KEROUA J; BROCARD N. (1997).** Effets de la réduction de la durée de la période sèche ou de son omission sur les performances des vaches laitières. INRA. Prod. Anim. 10(4):301-315.
- 63. ROCHE B; DEDIEU B; INGRAND S. (2001).** Taux de renouvellement et pratiques de réforme et de recrutement en élevage bovin allaitant du Limousin. INRA. Prod. Anim. 14 (4):255-263.
- 64. ROYAL MD, DARWASH AO, FLINT APF, WEBB R, WOOLIAMs JA, LAMMING GE. (2000).** declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of

fertility - Anim. Sci. 70: 487-501.

65. **SEEGERS H. (1998)**. Les performances de reproduction du bovin laitier : variations dues aux facteurs zootechniques autres que liées à l'alimentation. Journées nationales des GTV, 27-28 et 29 Mai.
66. **SEEGERS H; MALHER X. (1996)**. Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier. Point. Vét. 28 : 971-679.
67. **SEIDA, AA, BRETZLAFF, KN et ELMORE, RG 1990**.Pregnancy diagnosis by milk progesterone on days 18,22 and 24 postbreeding in dairy cows archiv fur experimentelleveterinarmedizin1990 vol 44: 448-491.
68. **SERIEYS F. (1997)**. Le tarissement des vaches laitières. Editions France Agricole. 224 p.
69. **SHILLO KK. (1992)**. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. J. Anim. Sci.70: 1271-1281.
70. **SILVA H.M; WILCOX C.J; THATCHER W.W; BECKER R.B; MORSE D.(1992)**. Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. J. Dairy. Sci. 7 5: 288-293.
71. **SMITH R.D. (1992)**. Factors affecting conception rate. Collection: Reproduction volume: IRM Manuel.
72. **SOLTNER .D (2001)**. Anatomie des appareils génitaux de quelques espèces de mammifères domestiques la reproduction des animaux d'élevage 2001 3^{ème} édition tomel , science et techniques agricoles.
73. **SPRECHER D.J; HOLSTER D.E; KANEENE J.B. (1997)**. A lameness scoring system that uses posture and gaint to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology. 47: 1179-1187.
74. **SRAIRI M.T; ALAOUI H; HAMAMA A; FAYE B. (2005)**. Relations entre pratiques d'élevage et qualité globale du lait de vache en étables sub-urbaines au Maroc. Revue. Méd. Vét. 156(3): 155-162.
75. **SRAIRI M.T; BAQASSE M. (2000)**. Devenir, performances de production et de reproduction de génisses laitières frisonnes pie noires importées au Maroc. LivestockResearch for Rural Développement. 12:3.
76. **SRAIRI M.T; KESSAB.B. (1998)**. Pratiques d'élevage: performances et modalités de productions laitière dans six étables spécialisées au Maroc. INRA.Prod. Anim.

11(4):321-326.

77. **SWANSON E.W. (1965)**. Comparing continuous milking with sixty day dry periods in successive lactation. J. Dairy. Sci. 48:1205.
78. **THATCHER W.W; COLLIER R.J. (1986)**. Effects of climate on bovine reproduction. In Morrow, D.A. (Ed) current therapy in theriogenology. W.B. Saunders, Philadelphia.
79. **THIBAUT C ; LEVASSEUR M.C. (2001)**. La reproduction chez les mammifères et l'homme. Nouvelle édition. Les éditions INRA. Paris. France. ISBN-2-7380-0971-9.
80. **VAGNEUR M. (1996)**. Relation entre la nutrition et la fertilité de la vache laitière. Le point de vue du vétérinaire praticien. Journées nationales des G.T.V pathologie et nutrition, SNGTV. 22-24 Mai .105-110.
81. **VALLET A ; BERNEY F ; PIMPAUD J.Y ; ET Coll. (1997)**. Facteurs d'élevage associés à l'infécondité des troupeaux dans les Ardennes. Bull. G.T.V. 537: 23-26.
82. **VALLET A. (2000)**. Maladies nutritionnelles et métaboliques. In : Maladies des bovins. Ed. France. Agric, 254-257 et 540.
83. **VANEERDENBURG F.C.J.M; LOEFFLER H.S.H; VANVIET J.H. (1996)**. Detection of estrous in dairy cows: a new approach to an old problem. Vet. Quart. 18(2): 52-54.
84. **WEAVER L.D. (1987)**. Effects of nutrition on reproduction in dairy cows. Vet. Clin of North Amer: Food AnimPract. 3: 513-521
85. **WILIAMS, G. L. (1989)**. Modulation of luteal activity in postpartum beef cows through changes in dietary lipid. J. Anim. Sci. 67:785.
86. **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.
87. **YOUNGQUIST , R.S (2007)** Pregnancy diagnosis in current therapy in large animal theriogenology, S.L. Elsevier saunders, 2007.
88. **ZULU VC; SAWAMUKAI Y; NAKADA K; KIDA K; MORIYOSHI M. (2002)**. Relationship among insulin-like growth factor-I, blood metabolites and *postpartum* ovarian function in dairy cows - J Vet Med Sci, 2002 ; 64 (10) : 879-885

