

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة ابن خلدون تيارت

UNIVERSITE IBN KHALDOUN – TIARET

معهد علوم البيطرة

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

قسم الصحة الحيوانية

DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire.

Présenté par : Draouche Imane

Thème

Méthodes de mesure de la production laitière chez la vache

Soutenu le : 26/06/2023.

Jury:

Grade

Président : Mr HALLOUZ Hadj Feghoul

MCA

Encadrant: Mr BENCHOHRA Mokhtar

Pr

Examineur: Mr AKERMI Amar

MAA

Année universitaire 2022-2023

Dédicaces

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

A mon très cher Père.

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager.

Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

Je remercie mon cher Oncle Massoud .

A mes très chers frères Khair eldin, Nassim et Toufik et mes sœurs

Nour elhouda, Ahlam, chahra zed, et mon jumeau ASMA.

A mes amis hadil et lamia, Bilal et Mohamed

A ma chère Sofi.

Remerciement

*Tous d'abord je remercie Allah qui ma donné le courage
et la patience pour accomplir ce travail.*

*Ce travail est l'aboutissement d'un long cheminement au cours duquel j'ai
bénéficié de l'encadrement, des encouragements et du soutien de plusieurs
personnes. C'est avec joie que je rends ce travail si passionnant, enrichissant.
Je tiens à remercier tout d'abord mon encadreur Mr BENCHOHRA MOKHTAR
pour le choix du sujet et pour avoir accepté de diriger ce mémoire.*

*J'aimerais exprimer ma gratitude et mes sincères remerciements au jury de ce
mémoire, Mr HALLOZ HADJ FEGHOUL et Mr AKERMI AMAR, pour avoir accepté
de juger le travail et d'apporter leur contribution.*

*En fin, on Je tiens remercie toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation
de ce projet de fin d'étude.*

*Mes camarades, les docteurs vétérinaires Dr Mohammed et mon amie Bilal et
mon cher Abdellah qui aide moi et je remercie tous mes amies.*

Je tiens remercier le personnel de la ferme expérimentale.

Liste des Abréviation

- CL: Contrôle Laitière
- Cl: Chlore
- E²: Oestradiol 17 B
- GH: Hormone de Croissance
- h: Heure
- HPL: Hormone Placentaire Lactogénèse
- IV: Intraveineux
- IM: Intramusculaire
- J: Jour
- Kg: Kilogrammes
- mg: Milligrammes
- Na: Sodium
- NEC: Note d'État Corporelle
- OTM: Trait Manuel Après l'Injection d'Ocytocine
- P4: Progestérone
- PAAT: Pesée Avant et Après Tétée
- PL: Production Laitière
- PRL: Prolactine
- UI: Unité Internationale

Listes des tableaux et des figures

Liste des tableaux:

Tableau n° 1: Effets des principales hormones galactopoétique Sur different tissues cibles et conséquence sur la femelle en lactation.....	10
Tableau n° 2: Caractéristiques de la période de lactation chez la vache et la brebis	13
Tableau n° 3: PL estimée tous les trois jours pendant une durée de 29 jours chez la vache n° 1 ...	30
Tableau n° 4: PL estimée tous les trois jours pendant une durée de 28 jours chez la vache n° 2...	31

Liste des figures:

Figure n° 1: Mamelle de petits ruminants	5
Figure n° 2: Structure d'un alvéole mammaire	5
Figure n° 3: Système d'irrigation de la mamelle.....	6
Figure n° 4: Schéma général l'évolution de la glande mammaire depuis l'embryogenèse jusqu'à la première lactation	7
Figure n° 5: Mécanisme neuro-hormonale de l'éjection de lait.....	9
Figure n° 6: Courbe de lactation.....	12
Figure n° 7: Vache n°1 de l'étude	28
Figure n° 8: La vache n° 2 de l'étude.....	28
Figure n° 9: Matériel utilisé dans l'étude.....	29
Figure n° 10: Trace de la courbe de PL de la vache n° 1	31
Figure n° 11: Trace de la courbe de PL de la vache n° 2.....	32
Figure n° 12: Graphique des températures de wilaya de Tiaret Durant le mois de février	32

Sommaire

Dédicace

Remerciements

Liste des tableaux et figures

Sommaire

Résumés (arabe et français)

Introduction.....1

Revue bibliographique

Chapitre I. La production laitier chez la brebis et la vache laitieres.

I.1. Anatomie et physiologie de l'appareil lactifère	4
I.1.1. Anatomie de la mamelle de la brebis.....	4
I.1. 2. Anatomie de la mamelle de la vache	6
I.2. La physiologie de lactation.....	7
I.2.1. Mammogenèse.....	8
I.2.2. La lactation	8
I.3. Mécanisme de l'éjection du lait	9
I.4. Effet des hormones de la lactation.....	10
I.4.1. Effets de la la prolactine	10
I.4.2. Effet de l'ocytocine	11
I.5. Les phases de la production laitière.....	12

Sommaire

Chapitre II. Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.1. Estimation du niveau de la production laitière chez la brebis.....	15
II.1.1. Estimation de la production laitière pendant la période d'allaitement	15
II.1.2. Pesée de l'agneau avant et après la tétée (ou méthode de double pesée)	15
II.1.2.1. Description de la technique de la double pesée.....	16
II.1.3. Méthode de traite manuelle ou mécanique, après injection d'hormones post hypophysaire (ocytocine)	16
II.1.3.1. Dose d'ocytocine employée et durée de separation.....	17
II.2. Estimation de niveau de la production laitière de la vache	17
II.2.1. Traite manuel, où mécanique après injection d'ocytocine	18
II.2.2. Méthode de double pesée	18
II.3. Comparaison entre les méthodes de la double pesée avec celle de la traite (avec ou sans injection d'ocytocine).....	19
II.4. Effet d'injection d'ocytocine sur la qualité du lait	20

Chapitre III. Les factures d'influence sur la production laitière

III.1. La race.....	22
III.2. Rang de lactation.....	22
III.3. Alimentation	22
III.4. État de santé	23

Sommaire

III.4.1. Les mammites	23
III.4.2. Les boiteries	23
III.4.3. Les métrites	23
III.5. Facteurs environnementaux	24
III.5.1. Climat et effet de stress	24
III.6. Effet de la dexaméthasone sur la production laitière	24

Étude Expérimentale

1. Matériel et méthode	27
1.1. Lieu du déroulement de l'étude	27
1.2. Animaux.....	27
1.3. Matériel	29
1.4. Méthode	30
2. Résultats.....	30
3. Discussions	33
4. Conclusion..	36
Référence bibliographiques.....	38

Résumé

Dans ce mémoire nous avons étudié la production laitière chez la vache. Le travail comporte une partie bibliographique et une partie expérimentale. L'étude a été réalisée dans la ferme expérimentale de l'institut de sciences vétérinaire de Tiaret. La méthode choisie pour l'estimation de la production laitière chez les vaches est celle de la traite manuelle, après injection de l'hormone ocytocine. Nous avons travaillé uniquement sur deux vaches allaitantes de race croisées en raison des difficultés rencontrées (en relation avec le choix et la manipulation des animaux). En résultats, nous avons constaté une variations importantes (augmentation et diminution) durant les 4 semaines des contrôles. Ces fluctuations sont due aux problèmes lies aux conditions d'élevage, comme l'alimentation, le stress et l'état de santé des vaches. Cependant, les pics enregistrés en production laitière étaient supérieurs à 24 litres chez les deux vaches, malgré une instabilité dans la courbe de lactation.

Mots clés: Estimation, productions laitière, traite manuelle, ocytocine, vache.

نستعرض في هذا العمل طرق قياس إنتاج الحليب عند الأبقار بطريقة بيبلوغرافية وتجريبية. تمت هذه الدراسة على مستوى المزرعة التجريبية التابعة لمعهد علوم البيطرة بتيارت. اعتمدنا في دراستنا التجريبية التي طبقت على مجموعة من الأبقار المرضعة من فصيلة هجينة. لقد واجهنا بعض العوائق على مستوى المزرعة التجريبية في اختيار الحيوانات وإمكانية العمل عليها.

لقد استعملنا طريقة الحلب اليدوي بعد حقن هرمون أوسيتوسين (Ocytocine) لقياس كمية الحليب المنتجة لمدة شهر، حيث سهلت عملية الحلب والإفراغ الكامل للضرع، وقد تحصلنا على قيم متغيرة لكميات الحليب المنتج، وهذا تزامنا لتغيرات الظروف المعيشية والصحية للأبقار. رغم تلك المشاكل تم تسجيل قيم ذروة مقبولة تجاوزت 24 لتر لدى كلتا البقرتين. رغم أن المنحنى لم يكن مثالي، نظرا للمشاكل الغذائية والصحية.

الكلمات المفتاحية: قياس، إنتاج الحليب، طريقة الحلب باليد، أوسيتوسين، الأبقار.

Introduction

Introduction

L'autosuffisance en production laitière dans notre pays nécessite beaucoup d'efforts; parmi lesquels, des études sur le potentiel de production de nos animaux.

A ce jour, peu d'études ont été réalisées sur la production laitière des races locales et croisées bovines et ovines. La raison est que ce type d'études rencontre beaucoup de contraintes. Parmi lesquelles, les difficultés liés à la sélection des femelles laitières, les déséquilibres alimentaires et les difficultés liées à l'accès et à la manipulation des animaux, que ce soit chez le privé et même dans les fermes pilotes.

La méthode d'estimation de la production laitière chez la vache et la brebis par la traite manuelle est la méthode de choix. Cependant, certaines contraintes liées à l'élevage (stress) et à l'allaitement (rétention de lait pour le petit) ne permettent pas une vidange complète de la mamelle, d'où l'injection de l'ocytocine pour une meilleure éjection du lait.

Dans ce mémoire notre objectif était d'estimer la production laitière chez la vache et la brebis, chez les animaux de la ferme expérimentale de l'institut des sciences vétérinaires de l'université de Tiaret.

Nous avons choisis de travailler dans une ferme expérimentale en raison de la disponibilité alimentaire, la possibilité du choix des animaux et la facilité de l'accès.

Revue bibliographique

Chapiter I

*La production laitière chez la brebis et
la vache.*

I.1. Anatomie et physiologie de l'appareil lactifère:**I.1.1. Anatomie de la mamelle de la brebis:**

Le pis de la brebis est un organe en bourse suspendu dans la partie pubienne; sa forme est très différente suivant l'âge, la condition physiologique, la race de la brebis et le caractère individuel de chaque animal (**Caja et al. , 2000**). Les mamelles sont complètement distinctes; chacune d'elle comporte une enveloppe conjonctivo-élastique constituant l'appareil suspenseur et un parenchyme associant une charpente cojonctive au tissu glandulaire et du tissu adipeux, le tout est entouré par la peau (**figure n° 1**) (**Barone, 1978**).

La mamelle de la brebis présente une hauteur 15 à 16 cm, ces trayons sont longs de 4 à 5cm (**Barone, 1978**). Chez tous les ruminants, la mamelle se compose d'un système canaliculaire indépendant, le lait synthétisé dans un quartier ne passe pas à l'autre (**Benchohra, 2015**).

La glande mammaire est une glande à sécrétion externe, sa zone sécrétrice est richement irriguée, innervée et riches en cellules musculaires lisse (myoéphithélium) autour des alvéoles et des petits canaux galactophores (**figure n° 2**) (**Marnet, 1998**).

Les unités sécerétrices sont constituées de strucures épithéliales en grappe organisées en alvéoles, elles sont drainées par un réseau de canalicules et canaux lobulaires, lobaires et mammaires (canaux galactophores). Ces derniers débouche dans la citerne de la glande (Thibault et Levasseur, 2001) qui débouche dans la citerne du trayon par un canal unique au niveau du trayon, fermé par un tissu élastique avec de nombreuses fibres musculaires circulaires (sphincter) qui entourent le canal du trayon (**Marnet, 1998**).

La mamelle est irriguée par l'artère honteuse externe dont le diamètre est de 3 à 4 mm. Cette artère est subdivisé en deux branches principales l'une latérale et l'autre (**Barone, 1978**). Les veines honteuses externes et sous cutanées abdominale drainent la totalité du sang issu de la circulation de la mamele (**figure n° 3**) (**Barone, 1978**).

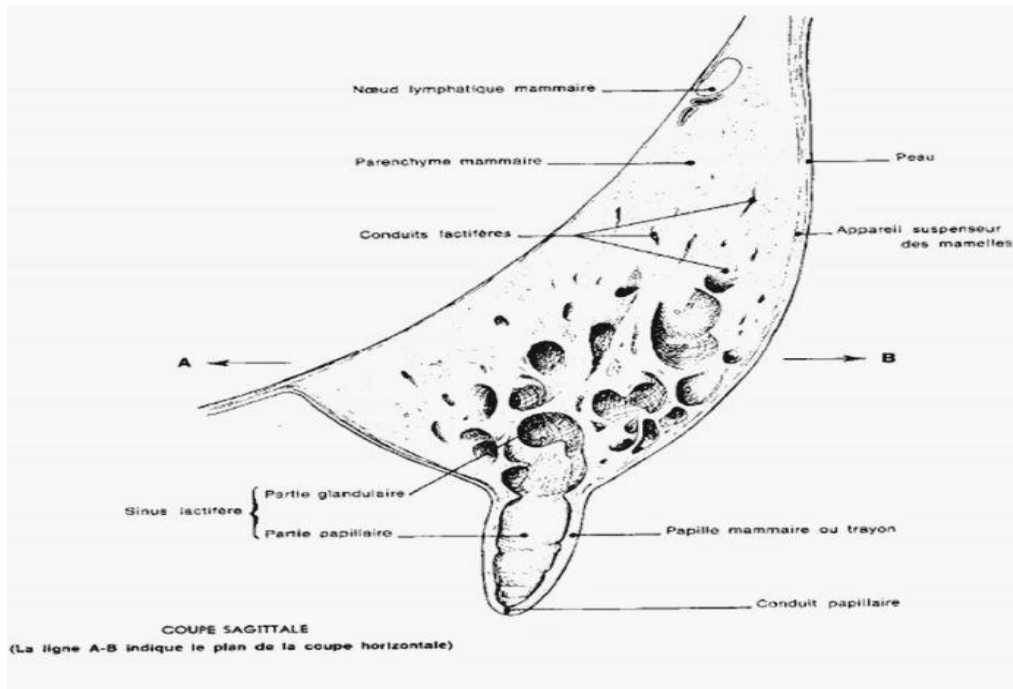


Figure n° 1: Mamelle de petits ruminants (Barone, 1978).

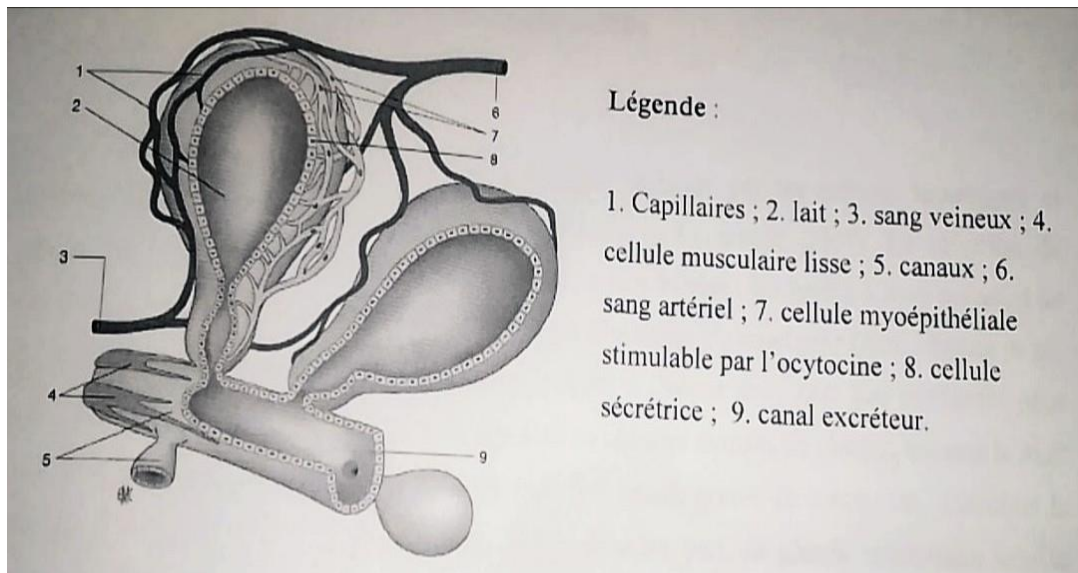


Figure n° 2: Structure d'un alvéole mammaire (Houdebine, 2001)

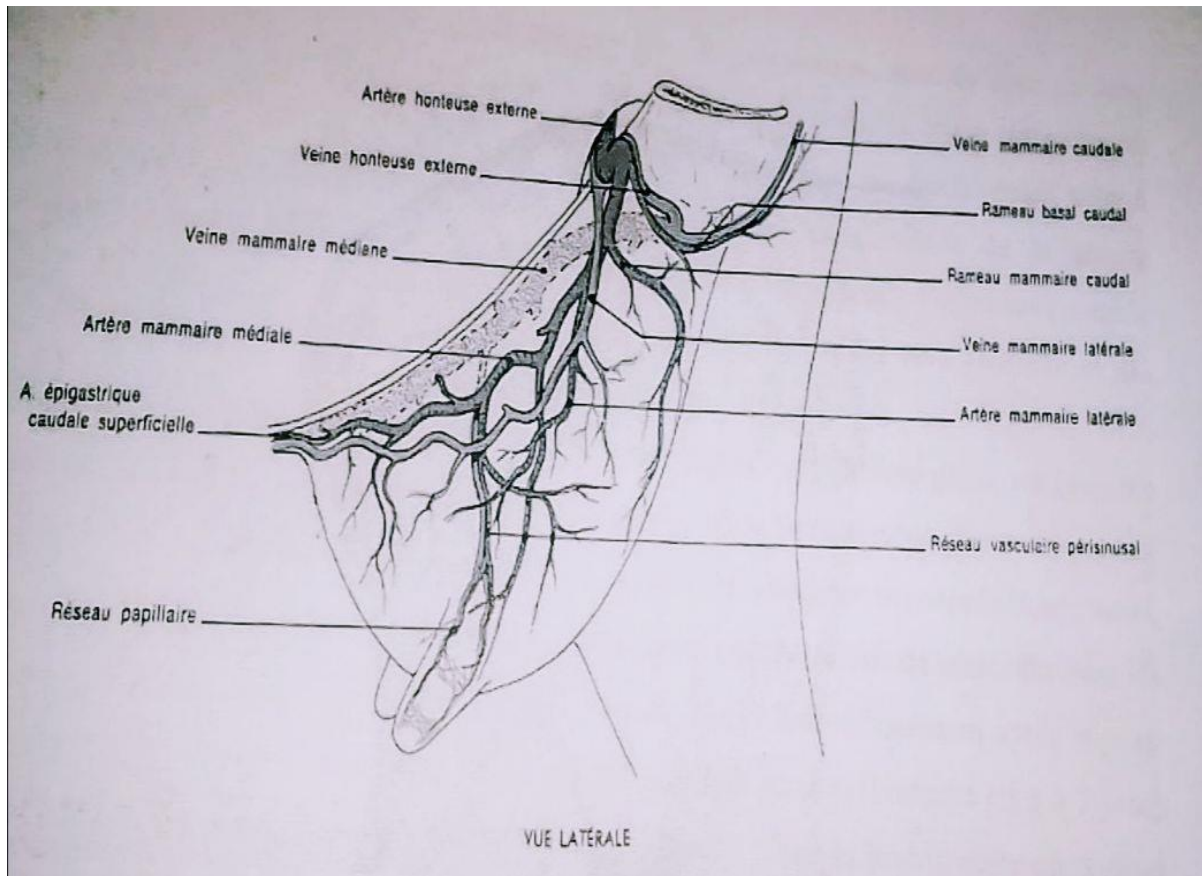


Figure n° 3: Système d'irrigation de la mamelle (Barone, 1978).

I.1. 2. Anatomie de la mamelle de la vache.

La vache possède deux paires de mamelles volumineuses, elles sont inguinales et constitue le pis, Les dimensions et poids du pis varient beaucoup selon la race, l'individu et l'état fonctionnel. La mamelle vide pèse entre 14 et 34 kg, mais elle peut dépasser 50 ou 60 kg chez les vaches fortes productrices (Marguet, 2009). En moyenne, les dimensions prises au niveau de sa base sont entre 30 et 40 cm, dans le sens cranio-caudal, et entre 18 et 25 cm d'un côté à l'autre (latéraux).

Le pis de génisse est petit et caché sous la région inguinale. Il s'étend chez les bonnes laitières de la midistance du pubis à l'ombilic jusqu'à la partie ventrale du périnée. Il descend jusqu'au niveau de la jambe ou du jarret, de plus en plus bas chez les pluripars, au fur à mesure que la vache avancé en âge (Baron, 1978).

Chaque quartier porte à son sommet une papille mammaire nommée tétine ou trayon, dont la forme et les dimensions sont variables selon les individus et avec l'âge. Il est cylindroïde ou un peu conique, élargie à sa base chez certains sujets. Il a une longueur moyenne de 6 à 8 cm. Son implantation est presque perpendiculaire au sommet de la convexité des quartiers caudaux, est un peu plus latérale, comme excentrée, dans les quartiers craniaux, dont les trayon sont donc plus écartés l'un de l'autre (**Baron, 1978**). Le trayon est semblable à celui décrit chez la brebis. L'épithélium de cellules kératinisées qui couvre l'orifice du trayon, constitue une barrière s'opposant à la pénétration des germes dans la mamelle pendant la lactation (**Hamzi, 2019**).

Les deux quartiers d'un même côté reçoivent la presque totalité de leur sang de l'artère honteuse externe; seule une petite partie du quartier caudal reçoit une irrigation complémentaire d'un rameau de l'artère honteuse interne (**figure n° 3**) (**Baron 1978**).

I.2. La physiologie de lactation

L'établissement de la lactation commence par une étape importante qui est la mise en place de la mammogénèse, suivie par la lactogénèse.

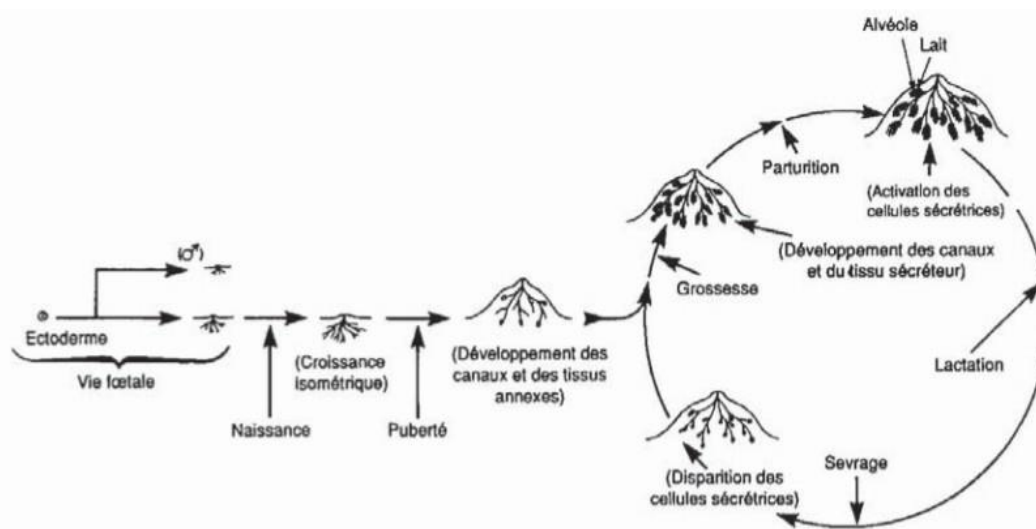


Figure n° 04: Schéma général de l'évolution de la glande mammaire depuis l'embryogenèse jusqu'à la fin de la première lactation (Martinet et Houdebine, biologie de la lactation, ED 2006)

I.2.1. Mammogénèse:

Lors de la période embryonnaire les crêtes mammaires d'origine épidermique se fractionnent en corps mammaires primitifs dont la régression se fait en nombre variable selon les espèces. La prolifération des corps mammaires primitifs entraîne la formation des bourgeons épidermiques qui après ramification se creusent en tubules et acinis; enfin, se réunissent au niveau du mamelon par des canaux collecteurs. Cette phase de multiplication s'accélère à la puberté et son importance est fonction du type de cycle sexuel et du développement corporel acquis. La glande mammaire est formée de deux grands systèmes: canaliculaire avec le canal du trayon, le sinus galactophore qui collecte le lait (**Hanzen, 1979**).

Dans les espèces à cycle court, comme les ruminants, la prolifération mammaire se limite au système canaliculaire. Lors de gestation, le développement acquis lors des cycles précédents se poursuit: les systèmes canaliculaire et surtout alvéolaire se multiplient (**Figure n° 4**). En général, le parenchyme mammaire termine sa croissance pendant les deux derniers tiers de la gestation. Dans l'espèce bovine, la capacité de synthèse de lait n'est acquise que deux jours avant le part (**Hanzen, 1979**).

I.2.2. La lactation:

Elle comprend l'ensemble des phénomènes physiologiques qui précèdent l'élaboration puis l'excrétion des constituants du lait. Certains facteurs sont lactogéniques, ils interviennent dans le déclenchement de la lactation. D'autres galactopoïétiques, de nature hormonale ou alimentaire, et peuvent augmenter ou entretenir une production laitière déjà en place (**Hanzen, 1979**).

I.3. Mécanisme de l'éjection du lait:

Ce mécanisme est un réflexe neuroendocrinien déclenché suite à la stimulation des récepteurs sensorielles (mécano, thermo et chémorécepteurs) du mamelon et du trayon.

Les stimuli nerveux (massage, lavage, tétée) et les stimuli conditionnels liés aux habitudes (vue de l'éleveur, bruit de la machine à traite, goût du concentré, moment de la traite, ...) peuvent constituer des stimuli efficaces. Ces excitations arrivent au niveau de l'hypothalamus qui va stimuler la libération d'ocytocine par la post-hypophyse. Véhiculée par le sang, l'ocytocine met 30 à 60 secondes pour arriver à l'acinus où elle provoque la contraction des cellules myoépithéliales mammaire. Le lait contenu dans la lumière de l'acinus est donc éjecté dans les canaux mammaires vers le canal galactophore et ensuite vers le trayon. L'action de l'ocytocine dure en moyenne 2 mn. Ce processus peut être contrarié par des stimuli négatifs: insuffisance des stimuli habituels ou perturbations des habitudes (étranger, peur, bruit, émotion). Ces stimuli provoquent la sécrétion immédiate d'adrénaline qui est un vasoconstricteur et un myorelaxant. L'adrénaline réduit le diamètre des vaisseaux (freiné l'arrivée de l'ocytocine à la mamelle) et relâche les muscles des acinis bloquant ainsi l'éjection du lait (**figure n°5**) (Kellali, 2020).

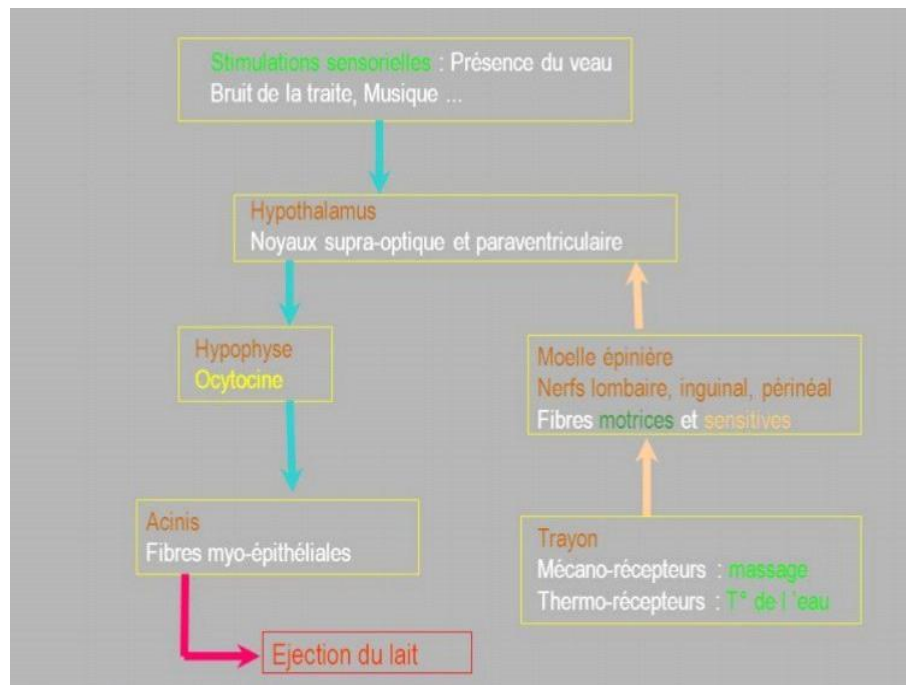


Figure 5: Mécanisme neuro-hormonale de l'éjection du lait (kellali, 2020)

Tableau n° 1: Effets des principales hormones galactopoétiques sur différents tissus cibles et conséquences sur la femelle en lactation (Thibault et Levasseur, 2001).

Hormones	Tissus ciblé	Effets
PRL (prolactine)	Glande mammaire Tissu adipeux	Synthèse de sécrétion des composants du lait: régulation hydrique, métabolisme lipidique
GH (hormone de croissance)	Tissu adipeux et foie	Réparation différentielle des nutriments vers la glande mammaire
HPL (hormone placentaire lactogène)	Tissu adipeux et foie	Régulation des acides gras libres du sang
E2 (oestradiol 17B)	Vaisseaux	Augmentation du débit sanguin
P4 (progestérone)	Glande mammaire, antéhypophyse, tissu adipeux	Régulation hydrique: diminution de la prolactine Augmentation de l'activité lipoprotéine lipase qui est diminuée par les E2

I .4. Effet des hormones de la lactation:

I.4.1. Effets de la la prolactine:

La prolactine est une hormone peptidique élaborée par les cellules lactotropes et mammosomatotropes de l'antéhypophyse (Thibault et Levasseur, 2001). La sécrétion de la prolactine est positivement corrélée avec la production laitière; les brebis à haut potentiel de production présentent les taux les plus élevés en prolactine plasmatique (benchohra, 2016). D'autre part, la glande mammaire semble dépendre moins de la prolactine circulante, avec l'avancement de la lactation; ce qui peut s'expliquer par le fait que la glande mammaire elle-même synthétise de la prolactine fonctionnelle (Houdebine, 2007). Ainsi, la diminution de la production laitière pendant le post-partum est due en partie, à la chute du taux de la prolactine (Raharjo et al. 2009).

I.4.2. Effet de l'ocytocine:

L'ocytocine est une hormone synthétisée par l'hypothalamus, stockée dans le lobe postérieure de la glande hypophysaire et sécrétée en réponse à la tétée, la traite manuelle ou mécanique (**Jackulakova et Tančín, 2011**). Son rôle est l'éjection du lait des alvéoles, suite à la contraction de cellules myoépithéliales, dans le système canaliculaire de la glande mammaire (**Neville et al, 2002; Houdbine, 2007**). Par ailleurs, l'ocytocine semble stimuler la croissance de la cellule myoépithéliale tant invitro qu'in vivo (**Bocquiere et al, 2002**).

Le processus d'éjection de lait s'effectue en deux temps: la première phase est associée à la stimulation des récepteurs de la glande mammaire et de la transmission d'impulsions aux nerfs sensitifs, la seconde est caractérisée par la contraction cellulaire myoépithéliale; ainsi l'éjection du lait en présence quasi constante d'ocytocine empêche le lait de remonter vers les alvéoles et optimise la sécrétion. Immédiatement après le post-partum, le réflexe de libération de l'ocytocine se met en place progressivement en 3 à 7 jours et se présente sous forme de décharge, chez la brebis traite, un contact minimum (4 et 24 h) la mère et les petits et quelques tétées sont nécessaires pour l'adaptation ultérieure de la mère à la traite, le déclenchement du mécanisme de lactation est alors influencé par la tétée de l'agneau et/ou l'opération de traite partielle (**Bocquier et al, 2002**).

Compte tenu d'une cinétique d'élimination rapide dans le sang (temps de demidistribution proche de 2 mn et temps de demi-élimination proche de 25 mn), les effets de la mamelle à la décharge d'ocytocine par la tétée étant, à priori, stimulation de référence, et la quantité d'ocytocine sécrétée s'accroît significativement si les petits sont deux à tété simultanément (**Marnet, 1998**).

L'ocytocine peut contribuer à augmenter très significativement la sécrétion lactée quotidienne, elle semble agir non seulement par son effet de vidange sur la glande mammaire, mais aussi par d'autres actions de nature mal définies sur les cellules mammaires (**Houdbine, 2007**).

I.5. Les phases de la production laitière:

La production laitière débute à la mise-bas puis augmenté jusqu'à un maximum qu'on appelle le pic de lactation; ensuite, elle diminue puis s'arrête. L'arrêt de la production laitière est appelé "tarissement", qui précède chez les animaux reproducteurs la nouvelle naissance. La forme de des courbes de lactation variant selon les espèces. Les plus gros animaux comme les vaches et les chèvres ont de longues courbes de lactation avec des sommets au début (**Hamzi, 2019**).

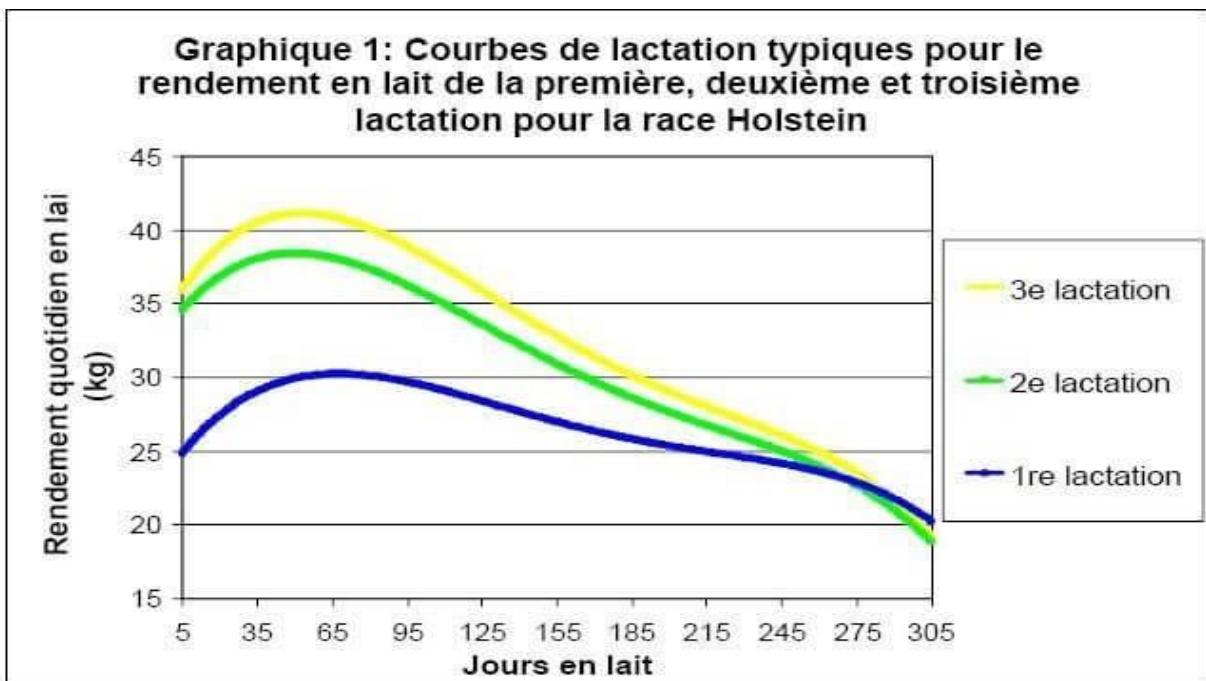


Figure n° 6: Courbe de lactation (Réseau laitier Canadien, 1999)

Tableau n° 2: Caractéristiques de la période de lactation chez la vache et la brebis (Chapelet et Thonier, 1973) et ((Djemali et al, 1995) et (Raharjo et al, 2009).

Caractéristiques	Vache	Brebis
La durée de lactation (D)	Environ 10 mois (300jours).	Environ 100 jours
Les phases de lactation (trois phases)	<p>Phase 1: 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.</p> <p>Elle dure 50 à 60 jours, et elle est marquée par une production croissante (Chapelet et Thonier, 1973).</p> <p>Phase 2: Elle s'étend sur sept mois pendant les quels la production laitière diminue lentement.</p> <p>Phase 3: Cette phase est caractérisée par une production laitière qui diminue plus rapidement, elle est irrégulière et brutale sous influence d'une nouvelle gestion, et se termine par un tarissement.</p>	<p>La courbe de lactation chez les brebis laitières, atteint le pic au alentour de la 6^{ème} semaine (Unal et al, 2008).</p> <p>Chez les brebis non laitière, la courbe se caractérise souvent par deux phases; la production augmente à partir de l'agnelage atteint un pic précoce durant la première semaine de l'allaitement (Raharjo et al, 2009). Parfois, aux alentours de la 2^{ème} et la 4^{ème} semaine d'allaitement et diminue ensuite progressivement jusqu'au sevrage (Djemali et al, 1995).</p> <p>Une chute rapide du tracé de la courbe est observée chez les races à production laitière limitée (Raharjo et al, 2009).</p>

Chapiter II

*Méthodes d'estimation la production
laitière chez la brebis et la vache*

Chapitre II

Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.1. Estimation du niveau de la production laitière chez la brebis:

La connaissance de la production laitière des Brebis traites quelques jours après la mise bas permet de déterminer la lactation de référence. Celle-ci se caractérise par une phase croissante (50 premiers jours de lactation au maximum) suivie d'une phase décroissante, l'ensemble couvrant une période d'environ 175 jours (**Raharjo, 2009**).

II.1.1. Estimation de la production laitière pendant la période d'allaitement:

La production laitière d'une brebis pendant l'allaitement est en permanence sous l'influence de la stimulation de l'agneau, et la croissance des agneaux est conditionnée jusqu'à un mois par la production laitière; ainsi, pour estimer la production laitière en phase d'allaitement, le petit est séparé de sa mère pendant une période de 12 à 24h pour réaliser une ou plusieurs traités (**Boyazoglu, 1963**). La production individuelle des brebis est difficile à prévoir, en raison des états nutritionnels différents entre brebis (**Bocquier et al, 2002**). Celle ayant reçu un meilleur rationnement produisent plus (**Geenty, 1983**).

II.1.2. Pesée de l'agneau avant et après la tétée (ou méthode de double pesée):

La technique "pesée-tétée-pesée" est l'une des méthodes le plus fréquemment citées pour mesurer la production laitière (**Benson et al. , 1999; Benchohra, 2015**).

Afin d'empêcher les agneaux de téter, on a doté les mères d'un "protège-mamelle", ainsi les petits peuvent rester près de leur mères au pâturage. D'autres ont fixé un mors (morceau de bois) dans la bouche des agneaux pour les empêcher de téter, tout en leur permettant d'exercer une action stimulant sur la mamelle (**Recordeau et al. , 1960**). Mais la méthode la plus sûre consiste à séparer les agneaux de leurs mères, tout en les laissant proches et visibles (**Benson et al. , 1999; Benchohra, 2015**).

Chapitre II

Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.1.2.1. Description de la technique de la double pesée:

Benson et al (1999) ont suivi la méthode de Donzy et al (1979) avec une modification de la période de tétée. La technique comprendre une durée séparation de 6h incluant deux sessions d'allaitement: Au début de la période de contrôle, les agneaux sont tenus séparés non loin de leurs mères, la séparation permettant le maintien du contact visuel et olfactif sans qu'il est possibilité de tétées, pendant une de 3h. Après cela, les agneaux sont rendus à leurs mères pour obtenir la vidange de la mamelle.

Les agneaux sont de nouveau séparés pendant une nouvelle période de 3h. Suivant cette seconde séparation, l'agneau est pesée avant et juste après la tétée. La différence en poids, précédent et suivant le repas, est défini comme la consommation en lait et indirectement comme les 3h de production laitière; cependant, les pertes en urine et en matière fécale ne sont pas prises en considération (**Benson et al. , 1999**).

II.1.3. Méthode de traite manuelle ou mécanique, après injection d'hormones post hypophysaire (ocytocine):

La réussite de la méthode directe d'estimation de la production laitière par traité manuelle ou mécanique nécessite l'emploi d'ocytocine et implique la séparation du petit de sa mère (Geenty, 1983). Pour obtenir une vidange rapide du pis au début et à la fin de la période de contrôle, la traite doit se faire rapidement après injection d'ocytocine, avec un minimum de perturbation, en raison de la brièveté de l'effet de l'ocytocine et à la réaction incertain de femelle à la traite (**Geenty, 1983**).

Chapitre II

Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.1.3.1. Dose d'ocytocine employée et durée de séparation:

La dose d'ocytocine injection ainsi que la durée de séparation des agneaux de leur mères étaient variable suivants les chercheurs. Les études de références sont celles de Benson et al (1999) et Unal et al (2007) qui ont administrer une dose de 10UI d'ocytocine et pratiqué une séparation d'une durée de 3h. Cependant, Morgen et al. (2000) en comparant les effets de trois doses croissantes d'ocytocine (1; 5 et 10UI) constatent que les différences en matière de production laitière étaient insignifiantes.

II.2. Estimation de niveau de la production laitière de la vache:

La production laitière des vaches allaitantes est un facteur important de la croissance de leurs veaux. Ainsi, 50 à 60% de la variance du poids au sevrage des veaux peuvent être attribués à des différences de production laitière de leurs mère.

La PL peut être estimée soit par la traite, soit par la pesée du veau avant et après une tétée Surveillée (**Sepchat et al, 2017**).

Trois méthodes de mesure de la production laitière au début de la lactation (deux premiers mois) ont été comparés chez des vaches allaitantes:

- Pesées du veau avant et après la tétée (toutes les 5 h), correspondant à peu près au rythme naturel des tétées chez le jeune veau;
- Pesées avant et après la tétée deux fois en 24 heures;
- Traite après injection d'ocytocine (**Le Neindre P; Dubroeuq, 1973**).

La première méthode apparaît peu précise et peu fiable. Il est préférable d'utiliser l'une des deux autres méthodes (**Le Neindre et Petit, 1975**).

Chapitre II

Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.2.1. Traite manuelle, où mécanique après injection d'ocytocine:

Réalisé en présence ou absence du veau, la traite manuelle est la technique la plus ancienne pour évaluer la PL des vaches allaitantes. Elle a été en suite mécanisée et peut être précédée ou suivie rapidement de l'injection de l'ocytocine à fin d'obtenir la vidange complète de la memelle (**La bussière, J; Durand, 1970**).

Le déterminisme de la libération de l'ocytocine par le système hypothalamo-hypophysaire est probablement complexe puisque la latence de la réponse après un massage est beaucoup plus longue (environ 60 secondes) que celle observée lorsqu'on administre l'ocytocine (12 secondes). La pression intramammaire ne se maintient pas lorsqu'elle atteint son niveau maximum et diminue sensiblement au cours des 2 ou 5 minutes qui suivent le massage (**La bussière et Durand, 1970**).

II.2.2. Méthode de double pesée:

Le control laitier (CL) par "double pesée" avant et après tétée est retenu comme méthode de référence par Le Neindre (1974) et appliquée depuis cette date dans les installations expérimentales de l'Inra. La méthode donne une estimation correcte du lait bu et donc produit, même si elle n'estime pas obligatoirement les pertes éventuelles (urines et fèces) survenue entre les pesée les valeurs obtenues sont supérieurs à celle estimé par la traite (**Le Neindre et petit, 1975**). La fiabilité de cette méthode diminue avec le développement du veau du fait des erreurs relatives de pesée. Les différences de poids mesurées avant et après tétée sont en effet d'autant plus faibles que le veau est lui même plus lourd (**Le Neindre et petit, 1975**).

Chapitre II

Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.3. Comparaison entre les méthodes de la double pesée avec celle de la traite (avec ou sans injection d'ocytocine):

Barnicoat et al (1956) comparant la méthode de la pesée d'agneau avant et après tétée (PAAT) avec celle de la traite précédée ou non de l'injection d'ocytocine, concluent que la méthode PAAT était satisfaisante.

Toutefois, cette méthode présente certaines limites dans l'estimation de la production laitière incluant:

- L'incapacité de mesure avec précision des petites quantités de lait tétée par les jeunes agneaux;
- Les variations dans l'appétit des petits au moments des contrôles;
- Les erreurs qui peuvent être associées à l'élimination d'urine et des pertes fécales entre les pesées;
- L'impossibilité de la prise simultanée d'échantillons pour l'analyse de la composition biochimique du lait (**Barnicoat et al. , 1956**).

La méthode PAAT peut être utilisée avec succès mais ne met pas en évidence tout le potentiel de production des brebis. Ainsi, durant les premières semaines de leur vie l' agneau (néissance simple) n'est pas capable d'abosorber tout le lait disponible dans la mamelle; donc, les brebis avec un seul agneau semblent produire moins de lait du fait que la capacité d'absorption d'un agneau est moins importante que celle des doubles. Par ailleurs, la brebis peut présenter un trouble du comportement alimentaire (anorexie) en raison de l'anxiété de séparation avec son petit, durant le contrôle, induisant ainsi une diminution de la sécrétion laitière (**Benchohra, 2015**).

La méthode hormonale présente, aussi, des insuffisances dans l'évaluation du niveau de la production laitière, notamment une surestimation de la production laitière comparée à la traite manuelle (**Banda et al, 2007**).

Chapitre II

Méthode d'estimation la production laitière chez la brebis et la vache

II.4. Effet d'injection d'ocytocine sur la qualité du lait:

L'effet le plus connu de l'ocytocine sur l'éjection du lait est un accroissement du taux butyreux en fin de traite, suite à l'éjection des matières grasses retenues dans les alvéoles et les petits canaux galactophores (**Ortega-Jimenez et al., 2005**). Toutefois, l'ocytocine n'a que peu d'effet sur la composition du lait que ce soit pour les matières grasses et protéique, ou vis-à-vis des concentrations en cellules somatique et l'activité d'enzymes telle que la plasmine. Par ailleurs, des taux de protéines, significativement élevés, sont relevées suite à l'injection de 1UI d'ocytocine, comparée aux doses de 5 et 10UI, après un traité de 4h de séparation (**Morgane et al, 2000**). Aussi, il est rapporté chez la brebis que des doses d'ocytocine supérieur à 5UI pourraient destructurer les alvéoles et permettre un passage d'ions et de molécules d'origine plasmatiques (Na Cl, et protéines types albumine), et une dégradation avec réabsorption du lactose (**Morgan et al. , 2000**).

Chapiter III

Les facteurs d'influence sur la production laitière

III.1. La race:

Avec la sélection génétique intense qu'a connu le bovin laitier ces dernières années, et basée sur les caractères de productions, les progrès dans l'alimentation des animaux et la conduite d'élevage ont permis une progression spectaculaire. La production par lactation et par vache a augmenté de près de 20 % de 1980 à 2000 (**Haddj, 2016**).

Egalement chez le mouton, la différence entre races agit aussi sur la production laitière; cette différence serait en relation avec les caractères génétiques des brebis, Par exemple, la sélection a pu accroître l'aptitude des brebis laitières de race Lacaune de 22% (**Haddj, 2016**).

III.2. Rang de lactation:

La production laitière augmenté avec le rang de lactation (**Butler, 2005**).

III.3. Alimentation:

Au début de lactation, la production laitière croit quotidiennement du vêlage au pic de celle-ci, vers 6 à 8 semaines post-partum. La vache présente un bilan énergétique négatif. Plus le déficit sera intense, plus il faudra du temps pour le combler (**Bareille et al. , 1995; Butler et Smith, 1989**).

Ce déficit énergétique est d'autant plus accentué que la productivité laitière de la vache est plus élevée. Pour éviter ce déséquilibre, il faut savoir que le rationnement des vaches laitières repose sur la distinction faite entre deux composants de la ration distribuée aux vaches:

- **Une ration de base:** constituée en général de fourrages grossier, des racines et des tubercules ainsi que des graminées.
- **Une ration complémentaire:** constituée d'aliments concentrés pour permettre aux vaches d'extérioriser leur potentiel de production (**Haddj, 2016**).

III.4. État de santé:

Les maladies ont des effets néfastes sur la production et le bien être des animaux. Différents troubles peuvent affecter la production laitière:

III.4.1. Les mammites:

La fréquence des mammites cliniques chez la vache laitière est très variable selon les élevages mais demeure globalement élevée (Seegers et al. , 1998). La pathologie peut induire une chute importante de la production laitière (Les courret et al. , 1994), et / ou altérer le quartier et la glande mammaire de façon irréversible allant dans certains cas jusqu'à conduire à la réforme prématurée des animaux (Haddj, 2016).

La production de lait est significativement réduite pendant et après les épisodes de mammite clinique. En moyenne, la production chute de 13% par rapport à la production avant la mammite. Il est à noter que pour certaines vaches, la chute de production de lait peut atteindre plus de 80% pendant l'épisode de mammite.

III.4.2. Les boiteries:

Les boiteries constituent l'une des principales atteintes au bien-être des vaches laitières, Elles sont le résultat d'interactions entre l'environnement, le management d'exploitation, la nutrition et les caractéristiques de l'animal (Rushen, 2001). La boiterie entraîne une difficulté de la locomotion et parfois une chute de l'appétit voir de l'anorexie, d'où une chute dans la production laitière (Green et al. , 2002). Par conséquent, la boiterie peut être considérée comme l'un des problèmes de maladie les plus importants dans les systèmes de production laitière actuels. Ainsi, il a été clairement démontré, que la boiterie, est associée négativement à la production de lait (Green et al. , 2002).

III.4.3. Les métrites:

Les métrites peuvent entraîner chez les vaches laitières une baisse de la production de lait et de la fertilité, temporaire ou permanente. Les conséquences sont associés à la fièvre, la perte d'appétit, et la déshydratation (Gourreau et Bendali, 2008).

Les vaches malades deviennent léthargiques et s'alimentent moins (Aouina et al. , 2021).

III.5. Facteurs environnementaux:**III.5.1. Climat et effet de stress:**

La sensibilité des vaches à la chaleur dépend de leurs caractéristiques individuelles, variant suivant leur stade de développement (veau, génisse, vache en production, tarie, etc...), leur niveau de production (faibles vs. hautes productrices), leur race, leur état de santé, etc...

La production laitière est réduite en cas de stress thermique. La baisse de production laitière est une conséquence directe de l'altération du métabolisme et du comportement des vaches en cas de forte chaleur. Seul 35% de cette baisse de production est attribuable directement à la baisse d'ingestion constatée chez une vache en stress thermique (**Rhoads et al. , 2009, Bernabucci et al. , 2010**).

III.6. Effet de la dexaméthasone sur la production laitière:

La dexaméthasone est un corticostéroïde largement utilisé en thérapie vétérinaire. Il est utilisé principalement pour son effet anti-inflammatoire et dans les troubles métaboliques (cétose de la vache). La dexaméthasone a un effet sur la production et la composition du lait chez les vaches laitières. En effet, l'injection d'une dose unique en IM de 40 mg de dexaméthasone entraîne une diminution de la production laitière après deux traites. La baisse peut atteindre en moyenne 45%, puis elle commence à augmenter, pour retourner à la normale après 5 jours. Cependant, les concentrations de la matière grasse ont augmenté de 45%, les protéines totales de 45%, la caséine de 50%, les protéines de lactosérum de 9%, de magnésium de 50% et de phosphore de 21% (**Shamay et al. , 2000**).

Étude expérimentale

1. Matériel et methode:

1.1. Lieu du déroulement de l'étude:

Cette etude s'est déroulée au niveau de la ferme expérimentale universitaire de l'Institut des sciences vétérinaires dans la région de Tiaret. La ferme comporte une vingtaine de têtes bovine, dont une dizaine de vache croisées. Le régime alimentaire du troupeaux est basé sur la paille comme fourrage grossier (environ 7 kg/jour) et une ration d'aliment concentré commercial (mélange d'orge, son, sorja,...) (environ 5 kg de concentrer / jour).

1.2. Animaux:

L'étude a inclue deux vaches allaitantes, de race croisée de même âge (11 ans), les vaches ont été choisis par les responsables de la ferme. Les deux vaches présentaient des problèmes de métrites et étaient sous traitement antibiotique.

Vache n° 1:

- Numéro de la vache: 14/21
- Naissance: 2012
- Race: Croisée.
- Robe: Pie noire.
- NEC: 2,5.
- Date de vêlage: 31 /12/2022.

Etat sanitaire de la vache n° 1 au péripartum:

La vache a fait une naissance eutocique (naturelle), mais a présenté par la suite une métrite.



Figure n° 7: Vache n° 1 de l'étude

Vache n° 2:

- Numéro de la vache: 14/06.
- Naissance: 2012.
- Race: Croisée.
- NEC: 2,5.
- Date de vêlage: 27/01/2023.

Etat sanitaire de la vache n° 2 au péripartum :

La vache a souffère d'une dystocie avec rétention placentaire suite à une néssance gémellaire. Elle a perdu un veau, après un moi post-partum elle est traité pour un pyomètre.



Figure n° 8: Vache n° 2 de l'étude

Etude expérimentale

1.3. Matériel:

- Pince mouchette pour contention.
- Gants d'examen.
- Aiguilles et seringues.
- Ocytokel (ocytocine).
- Balance électronique.
- Un seau pour la traite.
- Désinfectant.



Figure n° 9: Matériel utilisé dans l'étude

Etude expérimentale

1.4. Méthode:

Les contrôles laitiers ont commencé au deuxième mois de l'allaitement et se sont poursuivis tous les trois jours, pendant une durée d'un mois (du 19 février 2023 au 19 mars 2023). Pour l'estimation de la production laitière (PL) des deux vaches, on a utilisé la méthode de la traite manuelle après l'injection de l'hormone ocytocine (méthode hormonale).

a. Description de la méthode:

Au début, les veaux sont séparés de leurs mères le matin, au même moment, la mamelle subit une vidange manuelle, après deux minutes, suite à une injection de 50 UI d'ocytocine (5ml d'ocytel Laboratoire kela, Belgique) en IV, ou 5mn après une injection IM.

Après 4h de séparation, les vaches recevaient une deuxième injection d'ocytocine suivie d'une traite manuelle avec vidange totale de la mamelle. Le lait est pesé avec une balance électronique et le résultat obtenu dans la deuxième traite est multiplié par six (6) pour déterminer la production des 24 h.

2. Résultats:

Les résultats de la PL suite aux contrôles effectués tous les trois jours pendant une période de 29 et 28 jours, respectivement, chez les vaches n° 1 et n° 2, estimées par la méthode de la traite manuelle après injection d'ocytocine sont présentés sur les tableaux 3 et 4.

Tableau n° 3: PL estimée tous les trois jours pendant une durée de 29 jours chez la vache n°1

Numéro du contrôle	Jours de contrôle de la période d'allaitement	PL (kg)
1	50	14,4
2	54	19,14
3	57	11,16
4	61	12,78
5	64	24,96
6	72	13,68
7	76	20,1
8	79	18,72

Etude expérimentale

Tableau n° 4: PL estimée tous les trois jours pendant une durée de 28 jours chez la vache n°2

Numéro du contrôle	Jour de contrôle de la période d'allaitement	La PL (Kg)
1	24	7,60
2	28	10,20
3	31	10,44
4	34	11,10
5	37	23,76
6	45	12,30
7	49	14,10
8	52	19,50

Les traces des courbes de lactations des deux vaches sont présentées dans les figures 10 et 11.

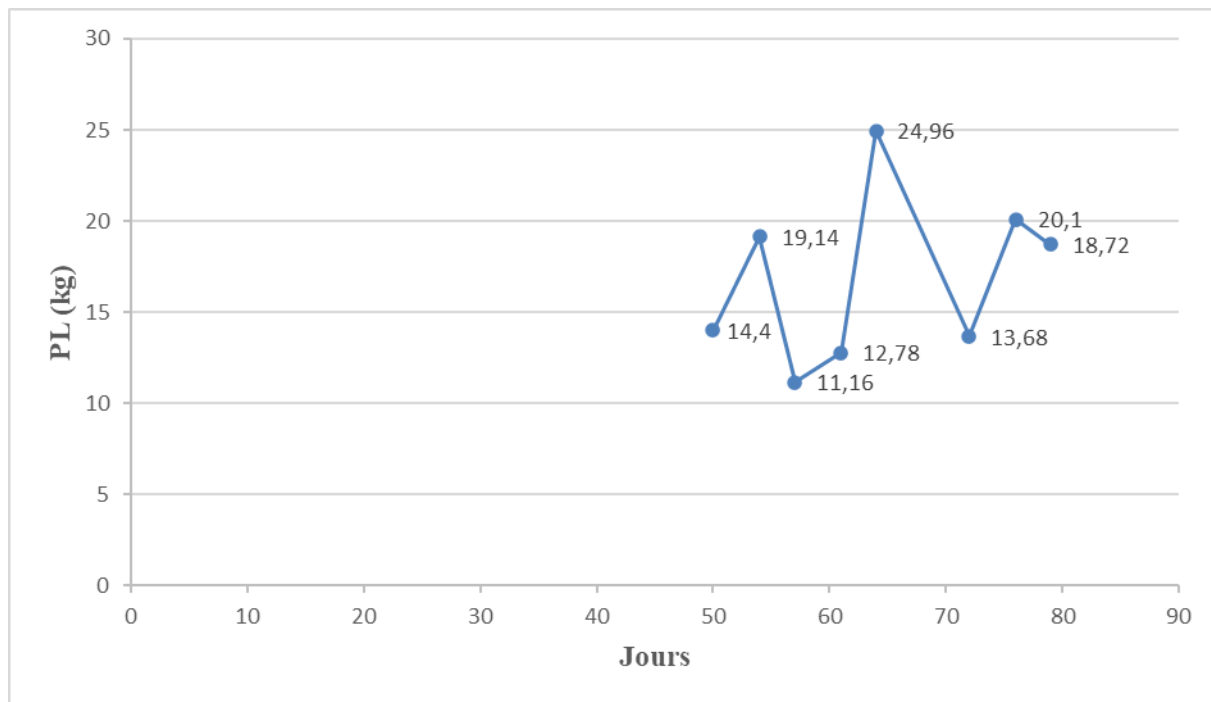


Figure n° 10: Trace de la courbe de la PL de la vache n° 1

Etude expérimentale

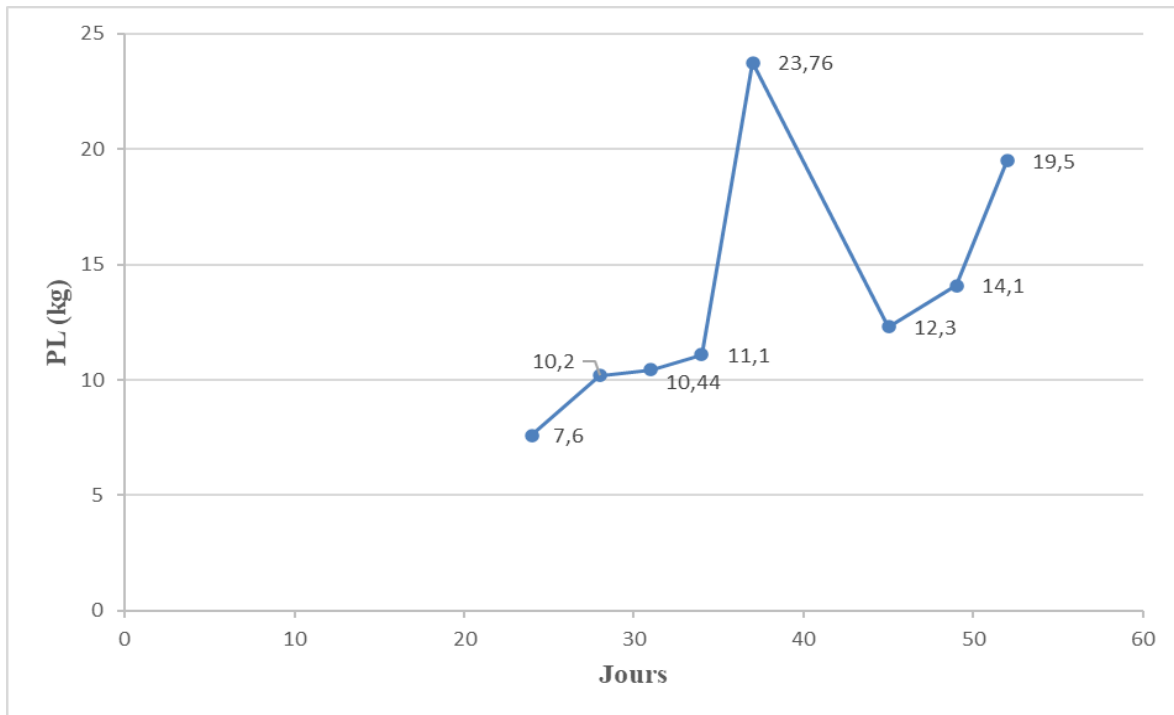


Figure n° 11: Tracé de la courbe de la PL de la vache n° 2

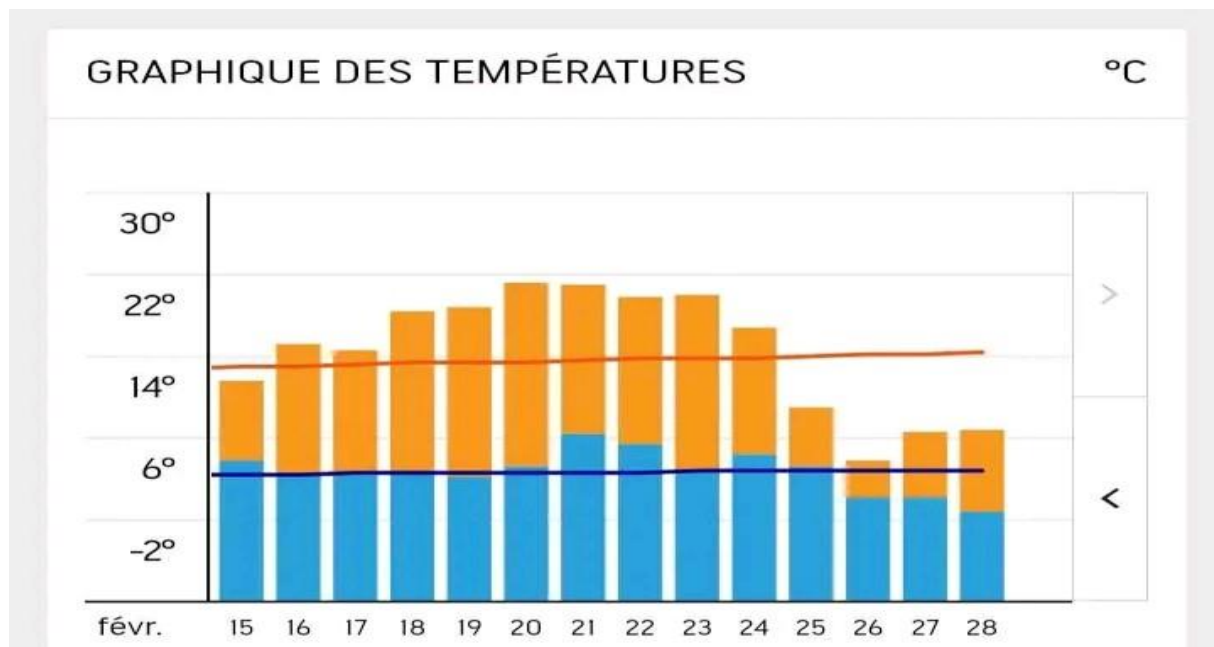


Figure n° 12: Graphique des températures de wilaya de Tiaret Durant le mois de février (AccuWeather .com/fr)

3. Discussions:

Dans cette étude nous avons voulu évaluer la production laitière chez les deux espèces de ruminants dans nos conditions, notamment la brebis et la vache, comme l'intitulé du mémoire l'indique. Mais les difficultés rencontrées sur le terrain nous ont poussé à travailler uniquement chez les deux vaches. Malgré le fait que notre étude s'est déroulée dans la ferme expérimentale de l'université de Tiaret, les conditions de travail et le choix des animaux étaient difficiles.

Les deux vaches sur lesquelles nous avons travaillé étaient âgées d'environ 11 années, nous savons que la PL diminue au delà de la 5 et 6^{ème} lactation, de plus elles présentaient des métrites et étaient sous traitement!

Par ailleurs, on a rencontré des difficultés dans la manipulation des vaches. En effet, l'une d'elles était très agressive.

Selon les résultats affichés dans les tableaux (n°3 et n° 4), les pics de la PL étaient de 25 et 24 litres, respectivement, chez les vaches (n° 1 et n° 2), atteints respectivement à 64 j et 37 j. Ces résultats sont excellents au regard de l'âge des vaches, leur état sanitaire et les variations alimentaires.

Dans une courbe de lactation de référence, le pic de lactation se situe normalement au deuxième mois et se maintient quelques semaines. A partir du 3^{ème} mois, la courbe observe une diminution continue mais modérée jusqu'à la fin de la période de lactation. Chez les deux vaches, on a observé des variations importantes dans les résultats de la PL (fluctuation), avec des écarts allant jusqu'à 10 litres (tableaux n°3 et n°4), et une augmentation, puis une diminution et de nouveau une amélioration de la production.

Ce phénomène peut être expliqué par plusieurs facteurs:

1- **L'alimentation:** Le facteur alimentaire est d'une influence primordiale sur la PL. Nous avons observé que la qualité de la ration alimentaire était variable. Dans certaines périodes on a noté que la paille distribuée aux vaches était de mauvaise qualité, dure et épineuse, ce qui a provoqué une glossite chez la vache n° 1. Cette situation peut être responsable de la diminution de la PL.

Etude expérimentale

Egalement, l'irrégularité et l'insuffisance en abreuvement sont susceptibles d'affecter négativement la PL.

2- **La pathologie:** Les fluctuations dans la PL chez les deux vaches pourrait être en relation avec les endométrites. De plus, les traitements administrés aux vaches sont aussi susceptibles de provoquer une diminution de la production, notamment les corticoïdes.

3- **Le stress:** Etant donné que ces vaches étaient soumises aux examens génitaux quotidiennement (sauf les week end). Parmi ces examens, la fouille rectale et la vaginoscopie qui est particulièrement traumatisante.

Le facteur climatique pourrait être aussi inclu dans le stress, particulièrement lorsque la chute de production correspond aux périodes de chute de température comme montrée dans la figure n° 12.

Au 5^{ème} contrôle, il y'a une nette amélioration de la PL par rapport au contrôle précédent, cependant au 6^{ème} contrôle la PL chute de façon marquée (environ 10litres), cela est observé chez les deux vaches. Ceci confirme que cette brusque diminution est indépendante de la période de la lactation et serait en rapport avec la gestion de l'élevage; probablement un problème alimentaire.

Durant les deux derniers contrôles (n° 7 et n° 8) on remarque une nette amélioration de la PL chez les vaches, ce qui pourrait s'expliquer par l'amélioration de la santé des vaches (guérison des métrites) et la sortie au pâtûrage.

Conclusion

Conclusion

Dans la partie bibliographique de ce mémoire, nous avons rapporté les différents aspects liés à la production laitière chez la vache et la brebis (rappels anatomiques et physiologiques et méthodes utilisées pour l'estimation de la production laitière).

Dans la partie expérimentale, nous avons procédé à l'évaluation de la production laitière avec la méthode de la traite manuelle précédée par l'injection de l'hormone ocytocine. Les contrôles ont été réalisés uniquement chez deux vaches, en raison des difficultés rencontrées dans le choix et l'accès aux animaux.

Parmi les contraintes rencontrées:

- L'état sanitaire des vaches, qui présentaient des métrites puerpérales.
- L'une de deux vaches était très difficile à approcher et à contenir.
- La variation de la ration alimentaire, particulièrement la paille qui était parfois de mauvaise qualité.

Le pic de production laitière (supérieur à 20 litres) observé chez des vaches âgées démontre qu'elles possèdent un potentiel laitier intéressant. Cependant, les fluctuations importantes (10 litres de différence entre deux contrôles) noté durant les différentes étapes des contrôles démontrent que ces vaches étaient soumises à un stress permanent (alimentaire, pathologique, les fouilles rectales et la vaginoscopie,...).

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1- **Aouina, N. , et al, 2021.** Effet des boiterie et métrite sur la production laitière chez la vache; p. 3-15.
- 2- **Banda J. W. , steinbach J; Zerfas H. P, 2007.** composition and yield milk from non dairy goats and sheep in Malawi, [http:// www. fao/ wair docs/ilri/X5520b/X5520b1b. htm](http://www.fao/wair/docs/ilri/X5520b/X5520b1b.htm).
- 3- **Barillet. S, Pareille. N, 1995.** La cétose des ruminants. point Vet. 27 Maladie métaboliques des ruminants: 727-738.
- 4- **Barnicoat C. R, Logan A. G, Grant A. I, 1949.** Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. journal of Agricultural sciences, Cambridge. 39: 44_55 (Abstracts).
- 5- **Baron. R, 1978.** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Editions bigot frères, Tome 3. Lyon, P 851.
- 6- **Baron. R, 1978.** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Editions bigot frères, Tome 4. Lyon P. 443- 449.
- 7- **Baron. R, 1978.** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Éditions bigot frères, Tome 4, p. 202; 209.
- 8- **Benabucci et al, 2010.** Metabolic and hormonal acclimation to. heat stresse in domesticated ruminants. Animal 4: 1167 - 1183.
- 9- **Benchohra. M, 2015.** Lait et pathologie de la mamelle chez les brebis élevées dans la région de Ticaret. chapitre 1: p 7.
- 10- **Benson M. E, Henry M. J; cardellino R. A, 1999.** comparaison of weight -Suckel -weight and machine milking for measuring ewe milk production. journal of animal science, 77: 2330 - 2335.
- 11- **Bocquier F; caja G. Oregui Le. M, ferret A; Molina E; Barillet. F, 2002.** Nutrition et alimentation des brebis laitiers. In: Barillet F. (ed), Bocquier F. (ed). Nutrition alimentation et élevage des brebis laitière Maîtrise de facteurs de production pour réduire les coûts et améliorer la qualité des produits. Zaragoza: CIHEAM, options Méditerranées: Série B. Etudes et Recherche; n° 42, P37-55.
- 12- **Boyazoglu J. G, 1963.** Aspects quantitafie de la production laitière des brebis Mise au point bibliographique. INRA annales. de zootechnie 12(4): 237-296.
- 13- **Butler W. R; Smith R. D, 1989.** Interrelations ships between energy balance and post - partum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy. SCI. 72: 767-783.

Références bibliographiques

- 14- **Butler W. R, 2005.** Relationships of negative energy balance with fertility. *adv. Dairy. Tech.* 17: 35-46.
- 15- **Caja, G; Such, x. et Rovai, M, 2000.** udder morphology and Machine milking ability in dairy sheep. In *Proceedings of the 6th Great lakes dairy sheep symposium*, November, 2-Guelph, Ontario, Canada.
- 16- **Crapelet C: Et Thibier. M, 1973; Ed Vigotfreres, 3ème Baron. R, 1978.** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Editions bigot frères, Tome 3. lyon. TrunstreISBN. 2, 1, 14, 0636, 9.
- 17- **Geenty k. G, 1983.** Influence of nutrition and body composition on milk production in the grazing ewe. ph D thesis, Lincoln college university of Canterbury, p 55.
- 18- **Gourreau, J. Bendali, F, 2008.** les maladies de l'appareil locomoteur. In: *Maladies des bovins.* Institut de l' élevage. Éditions France Agricole, 4 ème édition, Février 2008, 797 p.
- 19- **Green L. E; HEDGES V. J; SCHUKKEN. Y. H; BLOWEY. R. W. PACKINGTON A. J, 2002.** The impact of elinical. lamenes on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy. sci.* 85: 2250-2256.
- 20- **Haddj, Mahammed Salah, 2016.** Evolution des performances des reproductions et de production laitière du bovin laitier moderne dans la région de GHARDAIA.
- 21- **Hamzi. O, 2019.** Étude Bibliographies sur la production laitier. *Bovine p.*
- 22- **Hanzen. C, 1979.** dalactation: rappels physiologique et induction Application à les pèce bovine, *Ann. Mèd. Vét,* 1979, 123, 533-553.
- 23- **Houdebine L. M, 2007.** Biologie de la location. EMC (Elsevier Masson SAS, pris), *Gynécologie/ Obstétrique,* 5-008-A- 30.
- 24- **Kellali. N, 2020.** Physiologie de la reproduction physiologie la lactation 3 ème année vétérinaire p7.
- 25- **La bussiér. J et Durand; 1970,** la pressi intra mammaire chez les bovins après: une stimulation de la mamelle ou une injection intra jugulaire d'ocytocine etude préliminaire. *Annales de Zootechnie* 1970, 19 (4), pp 385-397. hal - 00887016.
- 26- **Le Neindre P, Dubroeuq H, 1973.** Observations sur l'estemation par la production laitière des vaches allaitantes par la pesée du veau avant et après la tétée. *Ann. Zootech;* 22, 413-422.
- 27- **Le Neindre P, Petit M; 1975 a.** Nombre de tétées temps de pâturage des veaux dans les tronpeaux de vaches allaitantes. *Ann. Zootech;* 24, 553-558.

Références bibliographiques

- 28- **Le Neindre P, Petite M, 1975 b.** Note sur l' estimation de la production laitière des vaches allaitantes par la pesée du veau avant et après la tétée. *Ann. Zootech*, 22, 413-422.
- 29- **LE Scouret. F, coulou J. B, 1994.** Modelling the impact of mastitis on milk production by dairy cows. *J. dairy. SCI* 77: 2289-2301.
- 30- **Marnet G, 1998.** physiologie de l' injection du lait et importance pour la lactation. *Rencontres Recherches Ruminants*, 5: 313-320.
- 31- **Martial Marguet, 2009.** Traité des vaches laitière(matériel, installation, entretien).
- 32- **Morgan. J. N, Fogarty M; Nicol H, 2000,** oxytocin Adinin stration oudits Effets On Ewe Milk composition. *Asian- Austuralian Journal of Animal science*, 13(c): 206-208.
- 33- **Neveille M. C; M C Fadden T. B, Forsyth I. , 2002.** Hormonal Regulations of Mammary Differentiation and Milk secretion. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 7(1): 49-66.
- 34- **Ortega-Jimnez E. Alexandre G, Vocal M, Archimède H, Mathieu M, Xandé A; 2005.** In take and milk production of suckling ewes reared at pasture in humide tropics according to the post -grazing residues management. *INRA Animal Research*, 54: 459-469.
- 35- **Raharjo P. P; sumantri c; Duldjaman M, 2009.** Birth type and Ewe Age on Milk yield of Local sheep at up 3 jonggol. Faculty of Animal science, Bogor Agricultural university. the 1st International seminar on Animal Industry Animal production, 78-83.
- 36- **Rhoads et al. 2009,** Effects of Heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. production, metabolism, and aspects of circulating. Somatotropin. *journal of Dairy. Science* 92(5): 1986-97.
- 37- **Rushen. k, 2001.** Applied animal behavior science.
- 38- **See Gers H, 1998.** Les performances de reproduction du bovine laitier: variation dues aux facteurs. zootechniques autre que liées à l'alimentation. journées nationale des GTV, 27-28 et 29 Mai.
- 39- **Sepchat B, Lherm M; Agarbiel J; Micol D, Çıtır C, Egal D. G aricia -Launay F, 2011.** En production de taurillons Salers, la complémentation en concentré des brontards pénalisé les performances Zootechniques et économique, l'apporte supplémentaires de lait les améliore. *Renc of beef cows. Anim. Prod* , 30, 365-372.
- 40- **Shamay A et al, 2000.** Effect of dexamethasone on milk yield and composition in dairy cows, *Ann Zootech.* 49; 2000: 343-352.

Références bibliographiques

41- **Thibault C; Levasseur M. C, 2001.** La reproduction chez les mammifères et l' homme. Chapitre 4: Libération pulsatile des gonadotrophines, de la prolactine et de la GH. Le Contrôle de la pulsativité de LH; Chapitre 26: La location. © Ellipses Édition Marketing S. A.